



TUGAS AKHIR - SS 141501

PEMODELAN KEMISKINAN DI PROVINSI JAWA BARAT MENGUNAKAN REGRESI SEMIPARAMETRIK SPLINE

DWI ALFI NURYANTI
NRP 1312 100 101

Dosen Pembimbing
Prof. Dr. I Nyoman Budiantara, M.Si

PROGRAM STUDI S1
JURUSAN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2016



FINAL PROJECT - SS 141501

**POVERTY MODELLING USING SPLINE
SEMIPARAMETRIC REGRESSION
IN WEST JAVA PROVINCE**

**DWI ALFI NURYANTI
NRP 1312 100 101**

**Supervisor
Prof. Dr. I Nyoman Budiantara, M.Si**

**UNDERGRADUATE PROGRAM
DEPARTMENT OF STATISTICS
FACULTY OF MATHEMATICS AND ILMU NATURAL SCIENCES
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2016**

LEMBAR PENGESAHAN

PEMODELAN KEMISKINAN DI PROVINSI JAWA BARAT MENGGUNAKAN REGRESI SEMIPARAMETRIK SPLINE

TUGAS AKHIR

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada
Program Studi S-1 Jurusan Statistika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember**

**Oleh :
DWI ALFI NURYANTI
NRP 1312 100 101**

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :

**Prof. Dr. I Nyoman Budiantara, M.Si
NIP. 19650603 198903 1 003**



**Mengetahui
Ketua Jurusan Statistika FMIPA-ITS**



**Dr. Suhartono
NIP. 19710929 199512 1 001**

SURABAYA, JULI 2016

PEMODELAN KEMISKINAN DI PROVINSI JAWA BARAT MENGGUNAKAN REGRESI SEMIPARAMETRIK SPLINE

Nama Mahasiswa : Dwi Alfi Nuryanti
NRP : 1312 100 101
Program Studi : S-1 Statistika FMIPA-ITS
Dosen Pembimbing : Prof. Dr. I Nyoman Budiantara, M.Si

ABSTRAK

Jawa barat merupakan salah satu provinsi yang berada dekat ibu kota Jakarta dengan jumlah penduduk terbesar di Indonesia. Pada tahun 2013, persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat sekitar 9,61% atau sebesar 4.382.650 jiwa. Dilihat dari tingginya tingkat kemiskinan di Indonesia, Provinsi Jawa Barat menunjukkan peringkat ke-15 dari 33 Provinsi di Indonesia dan peringkat ke-4 dari 6 Provinsi di Pulau Jawa. Dari bulan Maret 2013 hingga September 2013, jumlah penduduk miskin di Jawa Barat bertambah 85 ribu jiwa. Badan Pusat Statistik (BPS) menggunakan konsep kemampuan memenuhi kebutuhan dasar untuk mengukur kemiskinan di Indonesia. Provinsi Jawa Barat dengan jumlah penduduk terbesar pertama di Indonesia memiliki ketimpangan terhadap jumlah penduduk miskin. Ketimpangan tersebut terjadi baik di pedesaan maupun perkotaan, terutama dengan penduduk yang memiliki tingkat pendidikan yang rendah. Penelitian ini bertujuan memodelkan kemiskinan di Provinsi Jawa Barat dengan faktor-faktor yang diduga mempengaruhi menggunakan regresi semiparametrik spline. Faktor-faktor yang berpengaruh signifikan terhadap persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat adalah persentase pengeluaran per kapita untuk makanan, persentase bekerja di sektor informal, angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun, angka melek huruf, dan persentase rumah tangga menggunakan air bersih dengan koefisien determinasi sebesar 94,57%.

Kata Kunci : Kemiskinan, Provinsi Jawa Barat, Regresi Semiparametrik Spline.

***POVERTY MODELLING USING SPLINE
SEMIPARAMETRIC REGRESSION IN WEST JAVA
PROVINCE***

Student Name : Dwi Alfi Nuryanti
NRP : 1312 100 101
Study Program : S-1 Statistics FMIPA-ITS
Supervisor : Prof. Dr. I Nyoman Budiantara, M.Si

ABSTRACT

West Java is one of the province located near the capital city Jakarta with the highest population in Indonesia. In 2013, the percentage of the poor in West Java Province was around 9,61% or 4.382.650 people. From the poverty rate in Indonesia, West Java Province ranked 15 of 33 Provinces in Indonesia and number 4 from 6 Provinces in Java Island. From March until September of 2013, the poor increased for 85 thousands in West Java. The Bureau of Statistics (BPS) used the concept of primary fulfillment to measure the poverty in Indonesia. West Java Province with the highest population in Indonesia having inequality with the population of the poor. The inequality happened in rural and also urban area, especially with the low educated. This research aim to model the poverty in West Java Province with the expected factors that influences poverty using spline semiparametric regression. The significant factors that influencing the percentage of poor population in West Java Province is percentage outcome for food, the percentage of labor in informal sector, school enrollment rate between 16-18 years old, literacy rate, and the percentage of household using clean water with the determination coefficient 94,57%.

Keywords : *Poverty, Spline semiparametric regression, West Java Provinces.*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
COVER PAGE	iii
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.5 Batasan Penelitian.....	6
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Statistika Deskriptif.....	7
2.2 Analisis Regresi.....	7
2.3 Regresi Parametrik	8
2.4 Regresi Nonparametrik Spline	9
2.5 Regresi Semiparametrik Spline	10
2.6 Pemilihan Titik Knot Optimal	11
2.7 Kriteria Pemilihan Model Terbaik.....	12
2.8 Pengujian Parameter Model.....	12
2.9 Pengujian Asumsi Residual	15
2.10 Kemiskinan	17
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Sumber Data	23
3.2 Variabel Penelitian.....	23
3.3 Langkah Analisis	26

3.4 Diagram Alir.....	26
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1 Karakteristik Persentase Penduduk Miskin dan Faktor yang Diduga Mempengaruhi	29
4.2 Pemodelan Kemiskinan di Provinsi Jawa Barat Menggunakan Regresi Semiparametrik Spline	33
4.2.1 Pola Hubungan Persentase Penduduk Miskin dengan Faktor yang Diduga Mempengaruhi	33
4.2.2 Pemilihan Titik Knot Optimum.....	40
4.3 Pemilihan Model Terbaik dengan GCV	46
4.4 Pemodelan Kemiskinan di Provinsi Jawa Barat dengan Menggunakan Titik Knot Optimal	47
4.5 Pengujian Signifikansi Parameter.....	47
4.5.1 Pengujian Serentak.....	47
4.5.2 Pengujian Individu	48
4.6 Pengujian Asumsi Residual	50
4.6.1 Pengujian Asumsi Identik	50
4.6.2 Pengujian Asumsi Independen	51
4.6.3 Pengujian Asumsi Berdistribusi Normal	52
4.7 Interpretasi Model Regresi Semiparametrik Spline.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	69
BIODATA PENULIS	95

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Analisis Ragam (ANOVA).....	14
Tabel 3.1 Variabel Penelitian	23
Tabel 4.1 Karakteristik Persentase Penduduk Miskin dan Faktor-Faktor yang Diduga Mempengaruhi.....	29
Tabel 4.2 Nilai GCV dengan Satu Titik Knot	41
Tabel 4.3 Nilai GCV dengan Dua Titik Knot.....	42
Tabel 4.4 Nilai GCV dengan Tiga Titik Knot	43
Tabel 4.5 Nilai GCV dengan Kombinasi Knot.....	45
Tabel 4.6 Nilai GCV Terkecil dari Pemodelan Tiap Knot	46
Tabel 4.7 ANOVA Uji Serentak.....	48
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Parameter Secara Individu	49
Tabel 4.9 Hasil Pengujian <i>Glejser</i>	51
Tabel 4.10 Uji Asumsi Residual Independen	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	27
Gambar 4.1 Diagram Batang Persentase Penduduk Miskin Tiap Kabupaten/Kota di Jawa Barat.....	32
Gambar 4.2 Pola Hubungan Persentase Pengeluaran Per Kapita untuk Makanan.....	34
Gambar 4.3 Pola Hubungan Rata-Rata Lama Sekolah.....	35
Gambar 4.4 Pola Hubungan Persentase Pekerja di Sektor Informal	36
Gambar 4.5 Pola Hubungan Angka Partisipasi Sekolah	37
Gambar 4.6 Pola Hubungan Angka Melek Huruf	38
Gambar 4.7 Pola Hubungan Persentase Rumah Tangga Menggunakan Air Bersih.....	39
Gambar 4.8 Plot ACF Residual Model.....	51
Gambar 4.9 Plot Normalitas Residual	52
Gambar 4.10 Peta Persentase Penduduk Miskin dari Persentase Bekerja di Sektor Informal.....	54
Gambar 4.11 Peta Persentase Penduduk Miskin dari Persentase APS Usia 16-18 Tahun	55
Gambar 4.12 Peta Persentase Penduduk Miskin dari Angka Melek Huruf	57
Gambar 4.13 Peta Persentase Penduduk Miskin dari Persentase Rumah Tangga Menggunakan Air Bersih.....	58

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jawa Barat merupakan salah satu provinsi yang berada dekat dengan ibu kota Jakarta. Secara geografis, Provinsi Jawa Barat terletak di antara 5°50'-7°50' LS dan 104°48'-108°48' BT dengan luas wilayah sebesar 37.173,97 km² dan kepadatan penduduk di Jawa Barat pada tahun 2013 sebesar 1.219 orang/km. Provinsi Jawa Barat terdiri dari 26 kabupaten/kota, meliputi 17 Kabupaten dan 9 Kota (Jawa Barat Dalam Angka, 2014). Semakin banyak penduduk yang tinggal di Jawa Barat, kebutuhan akan tempat tinggal, pekerjaan yang layak, serta fasilitas publik seperti kesehatan, pendidikan juga meningkat. Permasalahan kesejahteraan ini berhubungan dengan permasalahan kesenjangan sosial masyarakat dan pemberian bantuan melalui kebijakan yang dicanangkan oleh pemerintah. Negara berkembang seperti Indonesia ini, banyak masalah yang dihadapi yaitu menjadikan pertumbuhan ekonomi sebagai orientasi pembangunan di salah satu pihak, pemerataan dan penanggulangan kemiskinan sebagai acuan pembangunan nasional dipihak lain. Pemahaman tentang profil kemiskinan merupakan prasyarat bagi ketetapan strategi penanggulangan kemiskinan. Rendahnya tingkat hidup yang seringkali dijadikan alat pengukur kemiskinan, pada hakekatnya merupakan suatu mata rantai dari sejumlah faktor yang mewujudkan sindroma kemiskinan (Bayo, 1981). Salah satu tolak ukur dalam keberhasilan suatu Negara dapat dilihat dari menurunnya jumlah penduduk miskin. Menurut *World Development Report* (2008), selain dilihat dari jumlah penduduk miskin, kemiskinan juga perlu dilihat dari dimensi lain seperti dimensi pendapatan, dimensi sosial, dimensi kesehatan, dimensi pendidikan, dimensi akses terhadap air bersih, dan perumahan.

Kemiskinan merupakan kondisi absolut dan relatif yang menyebabkan seseorang atau sekelompok masyarakat dalam suatu wilayah tidak mampu mencukupi kebutuhan dasarnya

sesuai dengan tata nilai atau norma tertentu yang berlaku di dalam masyarakat (Nugroho dan Dahuri, 2004). Menurut Tjokrowinoto (1996), kemiskinan merupakan fenomena yang bersifat kompleks dan multi dimensional. Badan Pusat Statistik (BPS) menggunakan konsep kemampuan memenuhi kebutuhan dasar (*basic needs approach*) untuk mengukur kemiskinan. Pengukuran ini dilakukan dengan melihat besarnya rupiah yang dibelanjakan per kapita per bulan untuk memenuhi kebutuhan minimum makanan dan non makanan. BPS (2014) menunjukkan bahwa jumlah penduduk miskin di Indonesia pada tahun 2013 mencapai 28.553.930 jiwa atau sekitar 11,47 persen dari jumlah penduduk Indonesia. Provinsi Jawa Barat merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang juga tidak terlepas dari masalah kemiskinan, dengan jumlah penduduk terbanyak di Indonesia serta jumlah penduduk miskin menempati urutan ketiga setelah Provinsi Jawa Timur dan Jawa Tengah. Jumlah penduduk miskin Provinsi Jawa Barat pada tahun 2013 adalah sebesar 4.382.650 jiwa dan persentase penduduk miskin sebesar 9,61 persen (BPS, 2013). Dilihat dari tingginya tingkat kemiskinan di Indonesia, Provinsi Jawa Barat menunjukkan peringkat ke-15 dari 33 Provinsi di Indonesia dan peringkat ke-4 dari 6 Provinsi di Pulau Jawa. Jawa Barat dengan urutan 15 menunjukkan adanya fenomena bahwa masih tinggi persentase kemiskinan di Jawa mengingat Provinsi Jawa Barat dengan akses ekonomi di Daerah dengan penduduk miskin terendah yaitu DKI Jakarta dan Bali.

BPS mencatat jumlah penduduk miskin di Jawa Barat bertambah. Survei terakhir pada September 2013 lalu mendapati jumlahnya 4,38 juta jiwa, sementara pada Maret 2013 tercatat 4,28 juta jiwa. Dilihat dari persentasenya, dari 9,52 persen pada Maret 2013 menjadi 9,61 persen pada September 2013. Dalam enam bulan, jumlah penduduk miskin di Jawa Barat bertambah 85 ribu jiwa, dan porsi penduduk miskin pada survei terakhir September 2013 tercatat lebih banyak di perkotaan, yakni 2,62 juta jiwa, sementara di pedesaan hanya 1,75 juta jiwa. Jumlah penduduk miskin di perkotaan naik 125 ribu jiwa, sementara di

pedesaan justru berkurang 39 ribu jiwa (BPS, 2013). Penduduk yang digolongkan sebagai penduduk miskin adalah penduduk yang rata-rata pengeluaran per kapita per bulan di bawah garis kemiskinan yang ditetapkan oleh Badan Pusat Statistik. Dari data yang diperoleh BPS Jawa Barat memiliki jumlah garis kemiskinan sebesar 276.825 dan Indeks Pembangunan Manusia (IPM) hanya 73,58 persen di tahun 2013. Garis kemiskinan ini didapatkan dari hasil jumlah garis kemiskinan makanan dan garis kemiskinan non makanan. Dan Indeks Pembangunan Manusia dapat dilihat dari kesatuan yang tersusun secara sistematis antara pendidikan, kesehatan dan daya beli masyarakat (BPS, 2014). Dapat dilihat dari data tersebut bahwa kemiskinan terjadi karena kebutuhan pokok yang meningkat, kurangnya fasilitas pendidikan, kesehatan dan adanya kenaikan dollar membuat daya beli masyarakat turut turun. Jika masalah kemiskinan ini tidak ditanggulangi dengan cepat dan menyeluruh akan memperparah kemiskinan yang ada di Provinsi Jawa Barat. Provinsi Jawa Barat dengan jumlah penduduk terbesar pertama memiliki ketimpangan terhadap jumlah penduduk miskin. Ketimpangan tersebut terjadi baik di pedesaan maupun di perkotaan, terutama dengan penduduk berstrata ekonomi serta memiliki tingkat pendidikan yang rendah.

Melihat fakta-fakta tersebut dapat disimpulkan bahwa perlu adanya penanggulangan kemiskinan cepat dan menyeluruh untuk menanggulangi masalah kemiskinan di Provinsi Jawa Barat. Lebih menarik lagi apabila faktor-faktor yang mendorong peningkatan kesejahteraan bagi masyarakat miskin di Provinsi Jawa Barat tersebut dapat diperkirakan dengan baik, sehingga dapat dilakukan upaya program pengentasan kemiskinan. Untuk itu diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai faktor-faktor yang dapat berpengaruh terhadap tingkat kemiskinan di kabupaten/kota Provinsi Jawa Barat sehingga dapat diketahui faktor-faktor yang perlu dipacu untuk mengurangi kemiskinan di Provinsi Jawa Barat. Penelitian sebelumnya mengenai kemiskinan pernah dilakukan oleh Pintowati (2012), Setiawati (2012), Merdekawati

(2013), Wulandari (2014), dan Sita (2014). Penelitian yang dilakukan oleh Pintowati (2012) adalah pemodelan kemiskinan di Provinsi Jawa Timur dengan pendekatan *multivariate adaptive*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan MARS *ensemble* menggunakan *bagging* memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan pendekatan MARS. Setiawati (2012) meneliti tentang pemodelan persentase penduduk miskin di Jawa Timur dengan pendekatan ekonometrika panel spasial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel yang mempengaruhi kemiskinan di Jawa Timur adalah tingkat pendapatan, laju pertumbuhan ekonomi, tingkat pengangguran terbuka, tingkat partisipasi angkatan kerja, dan alokasi dana bantuan langsung mandiri. Merdekawati (2013) melakukan pemodelan regresi spline *truncated* multivariabel pada faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan di kabupaten/kota Provinsi Jawa Tengah dengan menghasilkan delapan variabel prediktor yang signifikan terhadap model yaitu laju pertumbuhan ekonomi, alokasi belanja daerah untuk bantuan sosial, persentase buta huruf, tingkat pengangguran terbuka, persentase gizi buruk balita, tingkat pendidikan kurang dari SMP, rumah tangga dengan akses air bersih, dan rumah tangga dengan kelayakan papan. Penelitian lain yang dilakukan oleh Wulandari (2014) menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi persentase penduduk miskin dan pengeluaran perkapita makanan di Jawa Timur menggunakan regresi nonparametrik birespon spline dan menghasilkan empat variabel prediktor yang berpengaruh terhadap model yaitu tingkat kesempatan kerja, laju pertumbuhan ekonomi, tingkat pengangguran terbuka, dan tingkat partisipasi angkatan kerja. Sita (2014) melakukan pendekatan *Multivariate Adaptive Regression Splines* (MARS) pada pemodelan penduduk miskin di Indonesia tahun 2008-2012. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari keenam belas variabel prediktor diperoleh tiga variabel penting yang paling besar pengaruhnya terhadap variabel respon, yaitu persentase perempuan pengguna alat KB di rumah tangga miskin, persentase rumah tangga yang pernah membeli beras miskin

(raskin), serta persentase penduduk miskin usia 15 tahun ke atas yang bekerja di sektor pertanian.

Regresi semiparametrik spline adalah metode yang dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan antara variabel respon dan prediktor ketika terdapat pola data yang sebagian berbentuk parametrik dan sebagian lagi berbentuk nonparametrik pada komponen variabel prediktornya. Peneliti yang menggunakan regresi semiparametrik spline diantaranya oleh Pambudi (2010) melakukan penelitian berupa pemodelan jumlah kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Madiun dengan pendekatan regresi semiparametrik spline. Marina (2013) menggunakan metode regresi semiparametrik spline untuk pemodelan faktor-faktor yang mempengaruhi persentase kriminalitas di Jawa Timur. Penelitian lain, juga dilakukan oleh Budiantara (2014) yang memodelkan faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat harapan hidup di Jawa Timur menggunakan regresi semiparametrik spline. Spline mempunyai keunggulan dalam mengatasi pola data yang menunjukkan naik atau turun yang tajam dengan bantuan titik-titik knot, serta kurva yang dihasilkan relatif mulus (Hardle, 1990). Penggunaan metode regresi spline banyak digunakan karena regresi spline memiliki beberapa kelebihan, salah satunya adalah cenderung mencari sendiri bentuk estimasi data (Budiantara, 2009). Oleh karena itu, model yang tepat digunakan adalah model regresi semiparametrik spline untuk menyelidiki variabel-variabel yang mempengaruhi kemiskinan di Provinsi Jawa Barat tahun 2013.

Pemodelan kemiskinan di Jawa Barat dengan faktor-faktor yang diduga mempengaruhi yang meliputi faktor sosial, ekonomi, pendidikan, dan kesehatan dilakukan dengan menggunakan regresi semiparametrik spline. Metode ini dipilih dikarenakan pola data yang terbentuk dapat diklasifikasikan ke dalam komponen parametrik dan nonparametrik. Diharapkan penelitian ini akan memberikan kontribusi pada upaya mengatasi tingkat kemiskinan bagi pemerintah khususnya wilayah Provinsi Jawa Barat.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah bagaimana karakteristik variabel respon dan variabel prediktor dengan melihat pola data melalui *scatterplot*, dan bagaimana pemodelan kemiskinan dengan metode regresi semiparametrik spline di Provinsi Jawa Barat.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah-masalah yang telah dirumuskan sebelumnya, tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan karakteristik variabel respon dan variabel prediktor dengan melihat pola data melalui *scatterplot*.
2. Memodelkan kemiskinan di Provinsi Jawa Barat menggunakan regresi semiparametrik spline.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah wawasan keilmuan dalam pengembangan dan penerapan metode regresi semiparametrik spline.
2. Menjadi bahan acuan bagi pemerintah di Provinsi Jawa Barat maupun Indonesia mengenai kemiskinan di Provinsi Jawa Barat sehingga dapat dijadikan masukan dalam pengambilan kebijakan.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemilihan titik knot optimal dalam penelitian ini menggunakan metode *Generalized Cross Validation* (GCV).
2. Banyak titik knot yang digunakan dalam pemodelan adalah satu, dua, tiga, dan kombinasi knot.
3. Model spline yang digunakan adalah spline linier.
4. Data yang digunakan adalah data tentang kemiskinan di Provinsi Jawa Barat tahun 2013.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Statistika Deskriptif

Statistika deskriptif merupakan metode yang berkaitan dengan pengumpulan dan penyajian suatu data sehingga memberikan informasi yang berguna (Walpole, 1995). Statistika deskriptif adalah statistika yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2010). Pada penelitian ini analisis deskriptif yang digunakan adalah *scatterplot*, dimana *scatterplot* digunakan untuk mengetahui hubungan bivariat atau korelasi antara dua variabel kuantitatif (McClave, Benson, & Sincich, 2010). *Scatterplot* adalah plot yang menggambarkan hubungan antara dua variabel. Berdasarkan *scatterplot* dapat diketahui apakah dua variabel memiliki hubungan positif, negatif atau tidak ada hubungan. Jika plot cenderung ke atas maka data memiliki hubungan positif, jika plot cenderung ke bawah maka data memiliki hubungan negatif, dan jika plot menyebar secara acak tidak cenderung ke atas maupun ke bawah maka data tidak memiliki hubungan yang linier.

2.2 Analisis Regresi

Analisis regresi merupakan salah satu teknik dalam statistika yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara beberapa variabel dan meramal suatu variabel respon (Kutner, Nachtsheim, dan Neter, 2004). Analisis regresi dapat diartikan sebuah metode statistika yang memberikan penjelasan tentang pola hubungan (model) antara dua variabel atau lebih (Drapper dan Smith, 1992). Dalam mencari hubungan antara beberapa variabel menggunakan analisis regresi, terlebih dahulu peneliti menentukan satu variabel yang disebut variabel respon dan satu atau lebih variabel prediktor. Dalam analisis regresi terdapat tiga pendekatan yaitu

pendekatan regresi parametrik, regresi nonparametrik dan regresi semiparametrik. Apabila dalam analisis regresi, bentuk kurva regresi diketahui maka dinamakan regresi parametrik. Apabila dalam analisis regresi, bentuk kurva regresi tidak diketahui maka dinamakan regresi nonparametrik. Sedangkan jika dalam analisis regresi terdapat komponen parametrik dan nonparametrik maka dinamakan regresi semiparametrik.

2.3 Regresi Parametrik

Beberapa model regresi parametrik yang sering dipelajari adalah regresi linier sederhana, berganda, polinomial, dan yang lainnya. Pendekatan parametrik digunakan ketika bentuk kurva regresi antara variabel respon dan variabel prediktor diketahui. Pendekatan model regresi parametrik seperti ini memiliki sifat yang baik dari pandangan statistika inferensi, seperti parsimoni, mudah interpretasinya, estimatornya tidak bias, efisien serta konsisten sehingga metode ini sangat populer dan banyak disukai oleh berbagai kalangan (Budiantara, 2009). Berikut ini merupakan persamaan regresi parametrik (regresi linier berganda):

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \cdots + \beta_q x_{iq} + \varepsilon_i \quad (2.1)$$

Persamaan 2.1 juga bisa dituliskan dalam bentuk matrik sebagai berikut

$$Y = X\beta + \varepsilon \quad (2.2)$$

dengan

Y = vektor kolom berukuran $n \times 1$ yang berisikan data respon

X = matrik berukuran $n \times (q+1)$

β = nilai estimasi parameter regresi berukuran $((q+1) \times 1)$

ε = vektor kolom berukuran $n \times 1$ berupa *error random*

Estimasi parameter pada regresi parametrik dapat diperoleh dengan menggunakan metode *Ordinary Least Square (OLS)* yaitu metode yang meminimumkan jumlah kuadrat error yang diberikan oleh persamaan 2.3 sebagai berikut.

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'Y \quad (2.3)$$

Dalam regresi parametrik terdapat asumsi yang sangat kuat yaitu bentuk kurva regresi diketahui, misalnya linier, kuadratik, kubik, polinomial, derajat- p , eksponen, dan lain-lain. Untuk memodelkan data menggunakan regresi parametrik linier, kuadratik, kubik atau yang lain, umumnya dimulai dengan membuat *scatterplot*. (Budiantara, 2006)

2.4 Regresi Nonparametrik Spline

Berbeda dengan regresi parametrik yang cenderung ada unsur pemaksaan dari peneliti dan peneliti ikut campur tangan dalam menentukan bentuk estimasi dari kurva regresi, maka dalam regresi nonparametrik, hal ini tidak terjadi. Dalam pandangan regresi nonparametrik, biarkan data sendiri yang akan mencari bentuk estimasi dari kurva regresinya, tanpa harus dipengaruhi oleh faktor subyektifitas oleh peneliti (Eubank, 1998). Ini berarti pendekatan model regresi nonparametrik sangatlah fleksibel dan sangat obyektif. Regresi nonparametrik merupakan suatu metode statistika yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variabel respon dengan variabel prediktor yang tidak diketahui bentuk fungsinya. Spline memiliki fleksibilitas yang tinggi, mampu menangani data atau fungsi yang mulus (*smooth*), dan memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menangani data yang perilakunya berubah-ubah pada sub interval tertentu. Bentuk model regresi nonparametrik apabila dijabarkan akan didapatkan persamaan 2.4.

$$y_i = f(t_i) + \varepsilon_i \quad (2.4)$$

dengan $f(t_i)$ adalah kurva regresi yang dihipotesiskan dengan fungsi spline berorde p dengan titik knot K_1, K_2, \dots, K_r yang diberikan oleh persamaan 2.5.

$$f(t_i) = \sum_{j=1}^p \gamma_j t_i^j + \sum_{k=1}^r \gamma_{p+k} (t_i - K_k)_+^p \quad (2.5)$$

Apabila persamaan 2.5 disubstitusikan ke dalam persamaan 2.4 maka akan diperoleh persamaan regresi nonparametrik spline sebagai berikut.

$$y_i = \sum_{j=1}^p \gamma_j t_i^j + \sum_{k=1}^r \gamma_{p+k} (t_i - K_k)_+^p + \varepsilon_i \quad (2.6)$$

dimana $i = 1, 2, \dots, n$ dengan fungsi *truncated* $(t_i - K_k)_+^p$ merupakan fungsi potongan yang dapat dijabarkan dalam persamaan 2.7.

$$(t_i - K_k)_+^p = \begin{cases} (t_i - K_k)^p, & t_i \geq K_k \\ 0, & t_i < K_k \end{cases} \quad (2.7)$$

Nilai K_k merupakan titik knot yang memperlihatkan pola perubahan perilaku dari fungsi pada sub-sub interval yang berbeda. Nilai p pada persamaan 2.6 merupakan derajat dari polinomial. Derajat satu disebut kurva linier, derajat dua disebut kurva kuadratik serta derajat tiga disebut kurva kubik

2.5 Regresi Semiparametrik Spline

Regresi semiparametrik merupakan metode yang dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan antara variabel respon dan prediktor ketika terdapat pola data yang parametrik dan nonparametrik pada komponen variabel prediktornya. Spline memiliki fleksibilitas yang tinggi, mampu menangani data atau fungsi yang mulus (*smooth*), dan memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menangani data yang perilakunya berubah-ubah pada sub interval tertentu. Apabila dalam suatu analisis regresi terdapat dua komponen yaitu komponen parametrik dan komponen nonparametrik, maka regresi yang dapat digunakan adalah regresi semiparametrik. Misalkan terdapat data berpasangan $(x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{iq}, y_i, t_i)$ dan hubungan antara

$x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{iq}$, y_i dan t_i diasumsikan mengikuti model regresi semiparametrik maka persamaan bentuk disajikan dalam persamaan 2.8 sebagai berikut.

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i1} + \beta_2 x_{i2} + \dots + \beta_q x_{iq} + f(t_i) + \varepsilon_i \quad (2.8)$$

dengan

y_i = variabel respon ke- i

β_0 = parameter intersep

x_1, x_2, \dots, x_q = variabel prediktor

$f(t_i)$ = kurva regresi yang dihamperi oleh fungsi spline

ε_i = *error* ke- i

dimana $i = 1, 2, \dots, n$ dan variabel prediktor x_{ij} , $j = 1, 2, \dots, q$ berhubungan secara parametrik dengan variabel respon y_i . Sedangkan variabel t_i berhubungan secara nonparametrik dengan y_i . Jika kurva regresi f pada persamaan 2.8 dihamperi dengan fungsi spline dengan persamaan 2.5 maka akan diperoleh regresi semiparametrik spline. Estimasi parameter dalam regresi semiparametrik spline dapat dilakukan dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS).

2.6 Pemilihan Titik Knot Optimal

Sesuai dengan tujuan dari pendekatan regresi nonparametrik yaitu ingin mendapatkan kurva yang mempunyai knot optimal menggunakan data amatan sebanyak n , maka diperlakukan ukuran kinerja atas estimator yang dapat diterima secara universal (Eubank, 1988). Titik knot merupakan titik perpaduan bersama dimana terdapat perubahan perilaku fungsi pada interval yang berlainan (Budiantara, 2006). Oleh karena itu, pemilihan titik knot yang optimal sangat penting dalam pendekatan spline. Apabila titik knot optimal sudah diperoleh, maka akan diperoleh model spline yang terbaik. Salah satu metode yang digunakan untuk memilih titik knot optimal adalah *Generalized Cross Validation* (GCV). Titik knot yang optimal diperoleh dari GCV yang paling minimum. Metode GCV didefinisikan sebagai berikut.

$$GCV(K_1, K_2, \dots, K_r) = \frac{MSE(K_1, K_2, \dots, K_r)}{(n^{-1} \text{tr}[I - A(K_1, K_2, \dots, K_r)])^2} \quad (2.9)$$

Dengan matriks $A(K_1, K_2, \dots, K_r) = \mathbf{X}(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'$

Berdasarkan persamaan 2.9 nilai (K_1, K_2, \dots, K_r) merupakan titik knot sedangkan matriks $A(K_1, K_2, \dots, K_r)$ diperoleh dari persamaan berikut.

$$\hat{\mathbf{y}} = A(K_1, K_2, \dots, K_r)\mathbf{y} \quad (2.10)$$

Nilai dari $MSE(K_1, K_2, \dots, K_r)$ adalah sebagai berikut.

$$MSE(K_1, K_2, \dots, K_r) = n^{-1} \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \quad (2.11)$$

2.7 Kriteria Pemilihan Model Terbaik

Pemilihan model terbaik untuk regresi semiparametrik spline mempertimbangkan beberapa hal diantaranya GCV minimum yang menghasilkan titik knot optimal dan R^2 (Drapper dan Smith, 1992). Semakin tinggi nilai R^2 yang dihasilkan suatu model, maka semakin baik pula variabel-variabel prediktor dalam model tersebut dalam menjelaskan variabilitas variabel respon. Nilai R^2 adalah sebagai berikut.

$$R^2 = \frac{\sum_i^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{\sum_i^n (y_i - \bar{y})^2} \quad (2.12)$$

Selain itu, pemilihan model juga akan memperhatikan jumlah parameter yang digunakan dalam model tersebut. Hal ini dijelaskan oleh prinsip parsimoni, dimana suatu model regresi yang baik adalah model regresi dengan jumlah parameter sedikit tetapi dihasilkan R^2 yang cukup tinggi.

2.8 Pengujian Parameter Model

Uji parameter dilakukan untuk mengetahui apakah suatu variabel memberikan pengaruh yang signifikan dalam model. Uji

untuk parameter dapat diuji secara serentak dan uji secara individu. Uji serentak merupakan uji parameter kurva regresi secara simultan menggunakan uji F . Uji individu digunakan untuk mengetahui parameter yang berpengaruh signifikan secara individu terhadap model menggunakan uji t . Pada regresi spline, uji parameter model dilakukan setelah mendapatkan model regresi dengan titik knot optimal berdasarkan nilai GCV yang paling minimum.

a. Pengujian Serentak

Uji serentak adalah uji signifikansi model secara keseluruhan atau untuk mengetahui apakah semua variabel prediktor yang dimasukkan ke dalam model memberikan pengaruh secara bersama-sama. Hipotesis yang digunakan untuk pengujian secara serentak adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_q = \gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_{p+r} = 0$$

$$H_1 : \text{paling sedikit ada satu } \beta_j \neq 0 \text{ atau } \gamma_h \neq 0; j = 1, \dots, q;$$

$$h = 1, \dots, (p + r)$$

Nilai $q + p + r$ adalah jumlah parameter dalam model regresi dan n adalah jumlah observasi. Berikut adalah statistik uji yang digunakan.

$$F_{hitung} = \frac{MS_{regresi}}{MS_{residual}} \quad (2.13)$$

dan daerah penolakan yang digunakan adalah dengan membandingkan nilai $F_{hitung} \geq F_{tabel} (F_{\alpha; (q+p+r, n-(q+p+r)-1})$ atau $p_{value} < \alpha$ maka keputusan akan tolak H_0 yang berarti minimal terdapat satu variabel prediktor yang berpengaruh terhadap variabel respon. jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $p_{value} > \alpha$ maka gagal tolak H_0 yang berarti tidak ada variabel prediktor yang berpengaruh terhadap variabel respon.

Penghitungan nilai statistik uji F didapatkan dari Analisis Ragam (ANOVA) sebagaimana yang ditunjukkan Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Analisis Ragam (ANOVA)

Sumber Variasi	Derajat Bebas (df)	Jumlah Kuadrat (SS)	Rataan Kuadrat (MS)	F <i>hitung</i>
Regresi	$q + p + r$	$\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2$	$\frac{\sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2}{q + p + r}$	
Residual	$n - (q + p + r) - 1$	$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$	$\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n - (q + p + r) - 1}$	$\frac{MS_{regresi}}{MS_{residual}}$
Total	$n - 1$	$\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2$	-	

b. Pengujian Individu

Uji individu adalah uji signifikansi masing-masing variabel prediktor secara individu. Pengujian individu digunakan untuk menguji apakah masing-masing variabel prediktor berpengaruh terhadap variabel respon. Hipotesis yang digunakan dalam uji individu untuk komponen parametrik adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_j = 0 ; j = 1, 2, \dots, q$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0 ; j = 1, 2, \dots, q$$

Adapun statistik uji yang digunakan adalah

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)}, j = 1, 2, \dots, q \quad (2.14)$$

dengan

$\hat{\beta}_j$ = penaksir parameter β_j

$SE(\hat{\beta}_j)$ = standart error penaksir parameter β_j

Hipotesis yang digunakan dalam uji individu untuk komponen nonparametrik adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \gamma_h = 0 ; h = 1, 2, \dots, (p + r)$$

$$H_1 : \gamma_h \neq 0 ; h = 1, 2, \dots, (p + r)$$

Adapun statistik uji yang digunakan adalah

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\gamma}_h}{SE(\hat{\gamma}_h)}, h = 1, 2, \dots, (p + r) \quad (2.15)$$

dengan

$\hat{\gamma}_h$ = penaksir parameter γ_h

$SE(\hat{\gamma}_h)$ = standart error penaksir parameter γ_h

Daerah penolakan untuk persamaan 2.14 dan 2.15 yang digunakan adalah dengan membandingkan nilai t_{hitung} dengan t_{tabel} sebagai berikut.

$$|t_{hitung}| > t_{\frac{\alpha}{2}; (n-q-1)} \quad (2.16)$$

$$|t_{hitung}| > t_{\frac{\alpha}{2}; (n-(p+r)-1)} \quad (2.17)$$

Selain dengan menggunakan nilai t_{hitung} dapat digunakan juga nilai p_{value} , jika $p_{value} < \alpha$ maka tolak H_0 yang berarti bahwa variabel prediktor tersebut berpengaruh terhadap variabel respon.

2.9 Pengujian Asumsi Residual

Pengujian asumsi residual (*Goodness of fit*) dilakukan untuk mengetahui apakah residual yang dihasilkan telah memenuhi asumsi yakni identik, independen, dan berdistribusi normal (IIDN). Asumsi identik terpenuhi jika varians antar residual homogen dan tidak terjadi heteroskedastisitas (Gujarati, 2003). Asumsi klasik kedua yang harus dipenuhi adalah tidak terdapat korelasi antar residual yang ditunjukkan oleh nilai kovarian antara ε_i dan ε_j sama dengan nol. Uji asumsi distribusi normal dapat dilakukan menggunakan uji *Kolmogorov-smirnov* (Daniel, 1989). Berikut adalah asumsi-asumsi yang harus dipenuhi.

a. Uji Asumsi Identik

Uji asumsi identik digunakan untuk mengetahui homogenitas variansi residual. Jika asumsi ini tidak terpenuhi artinya terdapat heteroskedastisitas yang mengakibatkan kerugian bagi efisiensi estimator (Eubank, 1999). Salah satu cara untuk mendeteksi

adanya heteroskedastisitas adalah menggunakan uji *glejser*. Uji *glejser* dilakukan dengan meregresikan absolut dari residual dengan variabel prediktornya (Gujarati, 2003). Hipotesis yang digunakan untuk uji *glejser* adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2 = 0$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \sigma_i^2 \neq \sigma^2, i = 1, 2, \dots, n$$

Statistik uji untuk Uji *Glejser* adalah sebagai berikut.

$$F_{hitung} = \frac{[\sum_{i=1}^n (|\hat{e}_i| - |\bar{e}|)^2] / ((q + p + r) - 1)}{[\sum_{i=1}^n (|e_i| - |\bar{e}|)^2] / (n - (q + p + r))} \quad (2.18)$$

Pengambilan keputusan dari uji *glejser* adalah tolak H_0 jika nilai F_{hitung} lebih besar dari $F_{tabel}(F_{\alpha, (q+p+r, n-(q+p+r)-1)})$ yang berarti terdapat indikasi adanya kasus heteroskedastisitas.

b. Uji Asumsi Independen

Pengujian asumsi residual independen dilakukan untuk mengetahui apakah ada korelasi antar residual. Beberapa pengujian yang dapat dilakukan untuk menguji asumsi independen diantaranya adalah uji *Durbin-Watson* (Drapper, 1922). Pengujian asumsi residual independen menggunakan pengujian *Durbin-Watson* yang bertujuan untuk mengetahui residual data sudah memenuhi asumsi independen atau tidak. Berikut adalah hipotesis untuk uji *Durbin-Watson*.

$$H_0 : \rho = 0 \text{ (Residual data independen)}$$

$$H_1 : \rho \neq 0 \text{ (Residual data tidak independen)}$$

Statistik uji:

$$d_{hitung} = \frac{\sum_{i=1}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} \quad (2.19)$$

Pengambilan keputusan dari uji *Durbin-Watson* adalah tolak H_0 jika $d_{hitung} \leq d_{L, \alpha, n}$ atau gagal tolak H_0 $d_{hitung} > d_{U, \alpha, n}$ dengan taraf signifikansi sebesar 5%.

c. Uji Asumsi Distribusi Normal

Residual dari suatu model regresi harus mengikuti distribusi normal dengan nilai *mean* nol dan varians σ^2 . Pengujian

distribusi normal ini dapat dilakukan secara visual dengan *Normal Probability Plot Residual*. Residual dari model dikatakan telah memenuhi asumsi distribusi normal apabila plot terlihat cenderung mengikuti garis lurus 45° . Cara lain yang sering digunakan adalah pengujian distribusi normal *Kolmogorov-Smirnov* (Daniel, 1989). Berikut ini merupakan hipotesis untuk Uji *Kolmogorov-Smirnov*.

$H_0 : F_0(x) = F(x)$ (Residual berdistribusi Normal)

$H_1 : F_0(x) \neq F(x)$ (Residual tidak berdistribusi Normal)

Sedangkan statistik uji yang digunakan untuk Uji *Kolmogorov-Smirnov* adalah

$$D = \sup_x |S(x) - F_0(x)| \quad (2.20)$$

dengan

$F_0(x)$ = fungsi peluang kumulatif atau fungsi distribusi yang dihipotesiskan

$S(x)$ = fungsi peluang kumulatif yang dihitung dari data sampel atau proporsi nilai-nilai pengamatan dalam sampel yang kurang dari atau sama dengan x .

Daerah penolakan H_0 adalah apabila $|D| > q_{(1-\alpha)}$ dengan nilai $q_{(1-\alpha)}$ didapatkan dari tabel *Kolmogorov-Smirnov* atau dilihat dari nilai $p_{value} < \alpha$ maka tolak H_0 .

2.10 Kemiskinan

Kemiskinan dan keterbelakangan merupakan fenomena sosial yang menjadi atribut negara-negara dunia ketiga. Fenomena ini juga merupakan kebalikan dari kondisi yang dialami oleh negara-negara maju yang memiliki atribut sebagai “model”. Untuk memahami definisi dan asal mula kemiskinan dan keterbelakangan, kita dapat melakukan kajian dengan cara:

- a. Mengadakan telaah terhadap kemiskinan dan kosakata kemiskinan seperti yang dilakukan oleh Friedmann (1992) dan Korten (1985);
- b. Membandingkan dengan konsep-konsep modernisasi sebagai kebalikan yang diametral dari kemiskinan dan

keterbelakangan seperti yang dikemukakan oleh para pakar yang terkumpul dalam ontology “Modernization : The Dynamics of Growth” (Myron Weiner, 1967).

Hampir di setiap negara, kemiskinan selalu terpusat di tempat-tempat tertentu, yaitu biasanya di pedesaan atau di daerah-daerah yang kekurangan sumber daya. Persoalan kemiskinan juga selalu berkaitan dengan masalah-masalah lain, misalnya lingkungan. Beban kemiskinan paling besar terletak pada kelompok-kelompok tertentu. Kaum wanita pada umumnya merupakan pihak yang dirugikan. Dalam rumah tangga miskin, mereka sering merupakan pihak yang menanggung beban kerja yang lebih berat dari pada kaum pria. Demikian pula dengan anak-anak, mereka juga menderita akibat adanya ketidakmerataan tersebut dan kualitas hidup masa depan mereka terancam oleh karena tidak tercukupinya gizi, pemerataan kesehatan dan pendidikan. Selain itu timbulnya kemiskinan sangat sering terjadi pada kelompok-kelompok minoritas tertentu.

Kemiskinan berbeda dengan ketimpangan distribusi pendapatan (*inequality*). Perbedaan ini sangat perlu ditekankan. Kemiskinan berkaitan erat dengan standar hidup yang absolut dari bagian masyarakat tertentu, sedangkan ketimpangan mengacu pada standar hidup relatif dari seluruh masyarakat. Pada tingkat ketimpangan yang maksimum, kekayaan dimiliki oleh satu orang saja dan tingkat kemiskinan sangat tinggi. Menurut Kuncoro (1997), mengemukakan bahwa kemiskinan didefinisikan sebagai ketidakmampuan untuk memenuhi standar hidup minimum. Untuk memahami lebih jauh persoalan kemiskinan ada baiknya memunculkan beberapa kosakata standar dalam kajian kemiskinan (Friedmann, 1992) sebagai berikut.

1. *Powerty line* (garis kemiskinan). Yaitu tingkat konsumsi rumah tangga minimum yang dapat diterima secara sosial. Ia biasanya dihitung berdasarkan *income* yang dua pertiganya digunakan untuk “keranjang pangan” yang dihitung oleh ahli statistik kesejahteraan sebagai persediaan kalori dan protein utama yang paling murah.

2. *Absolute and relative poverty* (kemiskinan absolut dan relatif). Kemiskinan absolut adalah kemiskinan yang jatuh dibawah standar konsumsi minimum dan karenanya tergantung pada kebaikan (karitas/amal). Sedangkan relatif adalah kemiskinan yang eksis di atas garis kemiskinan absolut yang sering dianggap sebagai kesenjangan antara kelompok miskin dan kelompok non miskin berdasarkan *income* relatif.
3. *Deserving poor* adalah kaum miskin yang mau peduli dengan harapan orang-orang non miskin, bersih, bertanggungjawab, mau menerima pekerjaan apa saja demi memperoleh upah yang ditawarkan.
4. *Target population* (populasi sasaran adalah kelompok orang tertentu yang dijadikan sebagai objek dan kebijakan serta program pemerintah. Mereka dapat berupa rumah tangga yang dikepalai perempuan, anak-anak, buruh tani yang tak punya lahan, petani tradisional kecil, korban perang dan wabah, serta penghuni kampung kumuh perkotaan.

Friedmann juga merumuskan kemiskinan sebagai minimnya kebutuhan dasar sebagaimana yang dirumuskan dalam konferensi ILO tahun 1976. Kebutuhan dasar menurut konferensi itu dirumuskan sebagai berikut.

1. Kebutuhan minimum dari suatu keluarga akan konsumsi privat (pangan, sandang, papan dan sebagainya).
2. Pelayanan esensial atas konsumsi kolektif yang disediakan oleh dan untuk komunitas pada umumnya (air minum sehat, sanitasi, tenaga listrik, angkutan umum, dan fasilitas kesehatan dan pendidikan).
3. Partisipasi masyarakat dalam pembuatan keputusan yang mempengaruhi mereka.
4. Terpenuhinya tingkat absolut kebutuhan dasar dalam kerangka kerja yang lebih luas dari hak-hak dasar manusia.
5. Penciptaan lapangan kerja (*employment*) baik sebagai alat maupun tujuan dari strategi kebutuhan dasar.

Untuk mengukur kemiskinan, Badan Pusat Statistik (BPS) menggunakan konsep kemampuan memenuhi kebutuhan dasar (*basic needs approach*). Dengan pendekatan ini, kemiskinan dipandang sebagai ketidakmampuan dari sisi ekonomi untuk memenuhi kebutuhan dasar makanan dan bukan makanan yang diukur dari sisi pengeluaran. Penduduk miskin adalah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran perkapita perbulan dibawah garis kemiskinan (BPS, 2014). Batas garis kemiskinan yang digunakan setiap negara ternyata berbeda-beda. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan lokasi dan standar kebutuhan hidup. Badan Pusat Statistik (BPS) menggunakan batas miskin dari besarnya rupiah yang dibelanjakan per kapita sebulan untuk memenuhi kebutuhan minimum makanan digunakan patokan 2.100 kalori per hari. Adapun pengeluaran kebutuhan minimum bukan makanan meliputi pengeluaran untuk perumahan, sandang, serta aneka barang dan jasa. Selama periode 1976 sampai 1993, telah terjadi peningkatan batas garis kemiskinan, yang disesuaikan dengan kenaikan harga barang-barang yang dikonsumsi oleh masyarakat. Batas garis kemiskinan ini dibedakan antara daerah perkotaan dan pedesaan.

Garis kemiskinan lain yang paling dikenal adalah garis kemiskinan Sajogyo, yang dalam studi selama bertahun-tahun menggunakan suatu garis kemiskinan yang didasarkan atas harga beras. Sajogyo mendefinisikan batas garis kemiskinan sebagai tingkat konsumsi per kapita setahun yang sama dengan beras. Dengan menerapkan garis kemiskinan ini kedalam data SUSENAS (Survei Sosial Ekonomi Nasional) dari tahun 1976 sampai dengan 1987, akan diperoleh persentasi penduduk yang hidup di bawah kemiskinan (dalam Kuncoro, 1997). Kemiskinan bersifat multidimensional, dalam arti berkaitan dengan aspek sosial, ekonomi, budaya, politik dan aspek lainnya (Sumodiningrat, 1989). Sedangkan Kartasasmita (1997) mengatakan bahwa kemiskinan merupakan masalah dalam pembangunan yang ditandai dengan pengangguran dan keterbelakangan, yang kemudian meningkat menjadi

ketimpangan. Masyarakat miskin pada umumnya lemah dalam kemampuan berusaha dan terbatas aksesnya kepada kegiatan ekonomi sehingga tertinggal jauh dari masyarakat lainnya yang mempunyai potensi lebih tinggi (Kartasmita, 1997). Hal tersebut senada dengan yang dikatakan Friedmann yang mengatakan bahwa kemiskinan sebagai akibat dari ketidaksamaan kesempatan untuk mengakumulasi basis kekuatan sosial. (Friedmann, 1992)

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder yang didapat dari Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Barat tentang persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat dan indikator yang mempengaruhinya pada tahun 2013. Data yang digunakan terdiri atas 17 Kabupaten dan 9 Kota sehingga didapatkan 26 pengamatan.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari variabel respon (y) dan variabel prediktor (x) yang dijelaskan sebagai berikut.

Tabel 3.1 Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	Skala
y	Persentase Penduduk Miskin	Rasio
x_1	Persentase Pengeluaran Per Kapita untuk Makanan	Rasio
x_2	Rata-Rata Lama Sekolah	Rasio
t_1	Persentase Bekerja di Sektor Informal	Rasio
t_2	Angka Partisipasi Sekolah Usia 16-18 Tahun	Rasio
t_3	Angka Melek Huruf	Rasio
t_4	Persentase Rumah Tangga yang Menggunakan Air Bersih	Rasio

Berikut adalah definisi operasional dari masing-masing variabel.

- a. Variabel y merupakan variabel respon yang menyatakan persentase penduduk miskin di kabupaten/kota Jawa Barat. Persentase penduduk miskin ini didapatkan dari:

$$P_{\alpha} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^q \left[\frac{z - y_i}{z} \right]^{\alpha}$$

dengan

$$\alpha = 0$$

z = garis kemiskinan

y_i = rata-rata pengeluaran per kapita sebulan penduduk yang di bawah garis kemiskinan ($i = 1, 2, 3, \dots, q$) $y_i < z$

q = banyaknya penduduk berada di bawah garis kemiskinan

n = jumlah penduduk

- b. Variabel x_1 merupakan variabel yang menyatakan persentase pengeluaran per kapita untuk makanan di kabupaten/kota Jawa Barat. Persentase pengeluaran per kapita untuk makanan ini didapatkan dari:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{total pengeluaran untuk makanan seluruh anggota RT dalam sebulan}}{\text{jumlah anggota rumah tangga}} \times 100$$

- c. Variabel x_2 merupakan variabel yang menyatakan rata-rata lama sekolah. Rata-rata lama sekolah merupakan jumlah tahun belajar penduduk usia 15 tahun ke atas yang telah diselesaikan dalam pendidikan formal (tidak termasuk tahun yang mengulang). Nilai rata-rata lama sekolah diperoleh dari:

$$\text{Rata - Rata Lama Sekolah} = \frac{1}{P_{15+}} \sum_{i=1}^{P_{15+}} (\text{Lama sekolah penduduk ke } - i)$$

dengan

P_{15+} = jumlah penduduk berusia 15 tahun ke atas

Lama sekolah penduduk ke - i

- Tidak pernah sekolah = 0
- Masih sekolah di SD sampai dengan S1 = konversi ijazah terakhir + kelas terakhir - 1
- Masih sekolah di S2/S3 = konversi ijazah terakhir + 1
- Tidak bersekolah lagi dan tamat di kelas terakhir = konversi ijazah terakhir
- Tidak bersekolah lagi dan tidak tamat di kelas terakhir = konversi ijazah terakhir + kelas terakhir - 1

- d. Variabel t_1 merupakan variabel yang menyatakan persentase penduduk yang bekerja di sektor informal di kabupaten/kota Provinsi Jawa Barat. Sektor informal merupakan suatu jenis kesempatan kerja yang kurang terorganisir, dan tidak memiliki perlindungan oleh hukum.
- e. Variabel t_2 merupakan variabel yang menyatakan angka partisipasi sekolah. Angka Partisipasi Sekolah (APS) adalah ukuran daya serap sistem pendidikan terhadap penduduk usia sekolah. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan Angka Partisipasi Sekolah usia 16-18 tahun. Nilai APS ini didapat dari:

$$APS = \frac{\text{jumlah penduduk usia 16 – 18 tahun yang masih bersekolah}}{\text{jumlah penduduk usia 16 – 18 tahun}} \times 100$$

- f. Variabel t_3 merupakan variabel yang menyatakan persentase jumlah penduduk yang mampu membaca dan menulis. Angka Melek Huruf (AMH) merupakan proporsi penduduk usia 15 tahun ke atas yang mempunyai kemampuan membaca dan menulis huruf latin dan huruf lainnya, tanpa harus mengerti apa yang dibaca atau ditulisnya terhadap penduduk usia 15 tahun ke atas.

$$AMH_{15+}^t = \frac{MH_{15+}^t}{P_{15+}^t} \times 100$$

dengan

AMH_{15+}^t = jumlah penduduk berusia 15 tahun ke atas yang melek huruf tahun ke-t

P_{15+}^t = jumlah penduduk berusia 15 tahun ke atas pada tahun ke-t

- g. Variabel t_4 merupakan variabel yang menyatakan persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih di Provinsi Jawa Barat. Persentase rumah tangga menggunakan air bersih merupakan penggunaan air bersih dalam kegiatan rumah tangga sehari-hari, seperti mencuci, memasak, mandi, dan sebagainya.

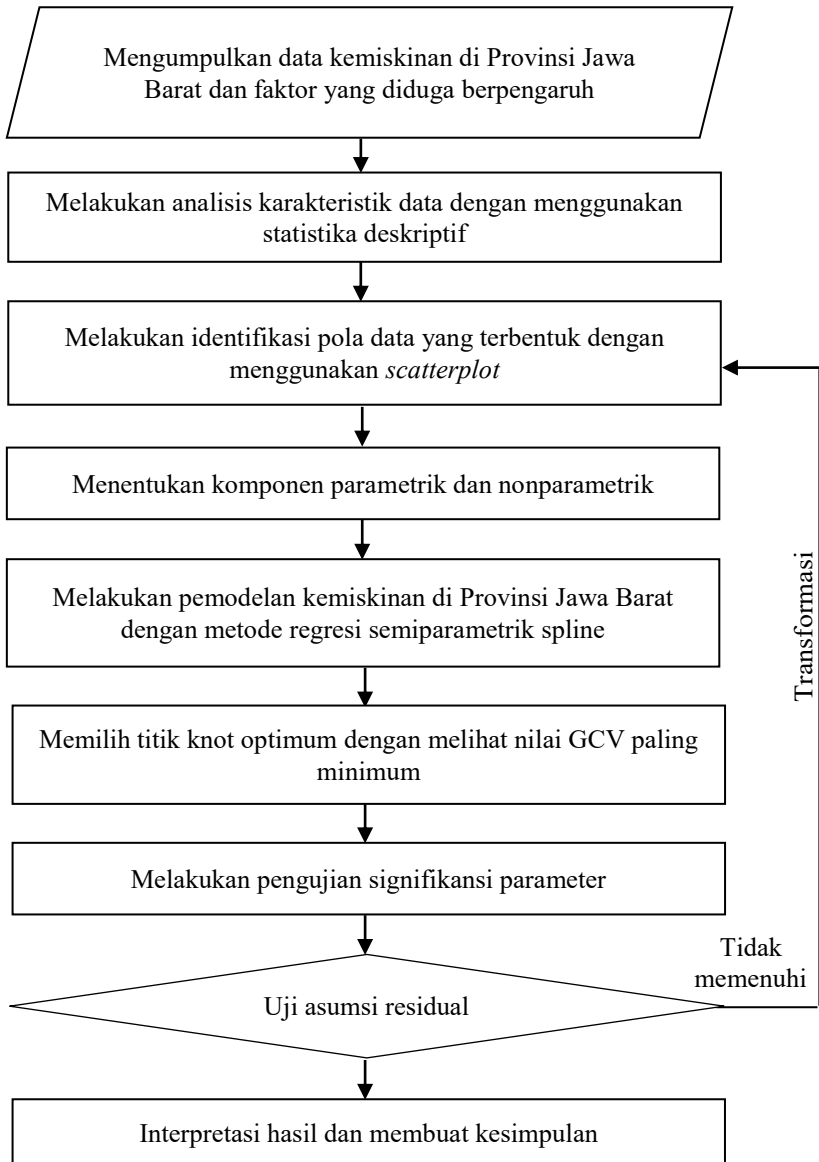
3.3 Langkah Analisis

Langkah awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mendeskripsikan gambaran umum secara statistik. Selanjutnya adalah melakukan analisis untuk mengetahui pengaruh variabel-variabel prediktor terhadap variabel respon menggunakan regresi semiparametrik spline. Rincian tahapan analisis adalah sebagai berikut.

1. Mengumpulkan data kemiskinan di Provinsi Jawa Barat beserta variabel-variabel yang diduga mempengaruhi.
2. Menganalisis data yang diperoleh secara deskriptif.
3. Membuat *scatterplot* antara persentase penduduk miskin dengan variabel-variabel prediktornya untuk mengetahui bentuk pola. Apabila terdapat komponen parametrik dan nonparametrik, maka digunakan regresi semiparametrik spline.
4. Memodelkan kemiskinan menurut kabupaten/kota di Provinsi Jawa Barat menggunakan regresi semiparametrik spline dengan satu knot, dua knot, tiga knot dan kombinasi knot.
5. Memilih titik knot optimal dengan melihat nilai *Generalized Cross Validation* (GCV) yang paling minimum.
6. Mendapatkan model terbaik regresi spline dengan titik knot optimal.
7. Melakukan uji signifikansi parameter regresi spline secara serentak dan parsial.
8. Mendeteksi asumsi residual model spline terbaik. Apabila residual model spline terbaik tidak memenuhi asumsi, maka dilakukan transformasi data. Kemudian, memulai kembali dari langkah analisis (2).
9. Menginterpretasikan model dan menarik kesimpulan.

3.4 Diagram Alir

Diagram alir dari langkah analisis data penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai karakteristik dari data persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat beserta faktor yang diduga mempengaruhinya. Karakteristik dari data yang ingin diketahui meliputi statistika deskriptif dan variabel yang termasuk komponen parametrik serta nonparametrik. Secara visual akan digunakan *scatterplot* untuk mengetahui hubungan antara variabel persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat dengan masing-masing faktor yang diduga mempengaruhi, serta memodelkannya menggunakan regresi semiparametrik spline. Dimana kurva regresi pada komponen nonparametrik diperoleh dengan menggunakan fungsi spline linier satu knot, dua knot, tiga knot, serta kombinasi knot.

4.1 Karakteristik Persentase Penduduk Miskin dan Faktor yang Diduga Mempengaruhi

Data persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat tahun 2013 dan faktor-faktor yang mempengaruhinya akan dideskripsikan menggunakan *mean*, *varians*, nilai maksimum, dan nilai minimum. Berikut ini adalah karakteristik persentase penduduk miskin dan faktor-faktor yang mempengaruhi disajikan dalam Tabel 4.1 yang selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 4.1 Karakteristik Persentase Penduduk Miskin dan Faktor-Faktor yang Diduga Mempengaruhi

Variabel	Mean	Varians	Minimum	Maksimum
y	9,987	13,194	2,320	17,190
x_1	57,975	25,063	47,290	64,710
x_2	8,366	1,979	6,251	11,000
t_1	37,87	102,51	15,27	54,44
t_2	62,63	85,00	43,62	82,17
t_3	97,259	9,454	86,111	99,822
t_4	65,58	278,30	36,38	93,69

Berdasarkan Tabel 4.1 variabel respon (y) merupakan variabel persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat dimana rata-rata persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat tahun 2013 sebesar 9,98% dengan varians 13,19. Persentase penduduk miskin terkecil mencapai 2,32% yang terdapat pada Kota Depok. Sementara persentase penduduk miskin tertinggi terdapat pada Kota Tasikmalaya mencapai 17,19%. Dari analisis diatas maka kabupaten dengan nilai persentase penduduk miskin terbesar Kota Tasikmalaya harus lebih meningkatkan program penanggulangan kemiskinan agar persentase penduduk miskin dapat berkurang.

Berikut merupakan gambaran karakteristik untuk mendeskripsikan faktor-faktor persentase penduduk miskin di Jawa Barat tahun 2013 yang dijelaskan pada variabel prediktor yaitu Persentase Pengeluaran Per Kapita untuk Makanan, Rata-Rata Lama Sekolah, Persentase Bekerja di Sektor Informal, Angka Partisipasi Sekolah Usia 16-18 Tahun, Angka Melek Huruf, dan Persentase Rumah Tangga yang Menggunakan Air Bersih.

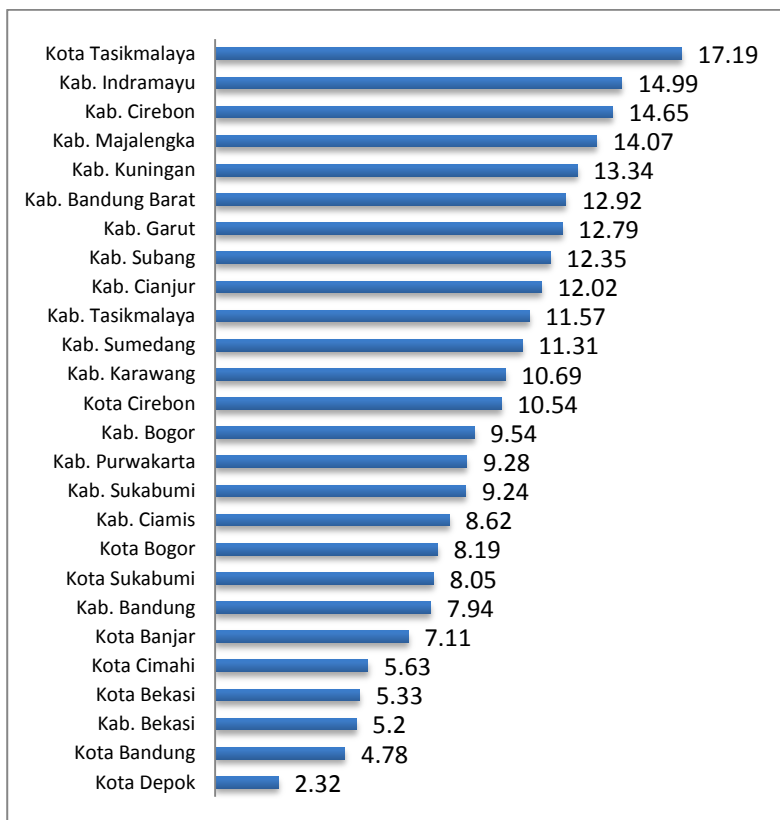
- a. x_1 merupakan persentase pengeluaran per kapita untuk makanan dengan karakteristik yang meliputi rata-rata persentase pengeluaran per kapita pada tahun 2013 sebesar 57,97% dengan varians 25,06. Persentase pengeluaran per kapita untuk makanan terendah menunjukkan angka 47,29% yang terdapat di Kabupaten Garut dan tertinggi mencapai angka 64,71% yang terdapat di Kabupaten Purwakarta. Hal ini menunjukkan bahwa persentase pengeluaran per kapita untuk makanan tiap kabupaten/kota di Jawa Barat terletak antara 47,29%-64,71%.
- b. x_2 merupakan rata-rata lama sekolah dengan karakteristik yang meliputi rata-rata lama sekolah pada tahun 2013 sebesar 8,36 dengan varians 1,97. Rata-rata lama sekolah terendah menunjukkan angka 6,25 yang terdapat di Kabupaten Purwakarta dan rata-rata lama sekolah tertinggi mencapai angka 11 yang terdapat di Kabupaten Majalengka.

Hal ini menunjukkan bahwa nilai rata-rata lama sekolah tiap kabupaten/kota di Jawa Barat terletak antara 6,25-11.

- c. t_1 merupakan persentase penduduk yang bekerja di sektor informal dengan karakteristik yang meliputi rata-rata persentase penduduk yang bekerja di sektor informal pada tahun 2013 sebesar 37,87% dengan varians 102,51. Persentase penduduk yang bekerja di sektor informal terendah menunjukkan angka 15,27% yang terdapat di Kabupaten Cianjur dan tertinggi mencapai angka 54,44% yang terdapat di Kabupaten Ciamis. Hal ini menunjukkan bahwa persentase penduduk bekerja di sektor informal tiap kabupaten/kota di Jawa Barat terletak antara 15,27%-54,44%.
- d. t_2 merupakan angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun dengan karakteristik yang meliputi rata-rata angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun pada tahun 2013 sebesar 62,63% dengan varians 85. Angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun terendah menunjukkan angka 43,62% yang terdapat di Kabupaten Tasikmalaya dan tertinggi mencapai angka 82,17% yang terdapat di Kabupaten Cirebon. Hal ini menunjukkan bahwa angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun tiap kabupaten/kota di Jawa Barat terletak antara 43,62%-82,17%.
- e. t_3 merupakan angka melek huruf dengan karakteristik yang meliputi rata-rata angka melek huruf pada tahun 2013 sebesar 97,25% dengan varians 9,45. Angka melek huruf terendah menunjukkan angka 86,11% yang terdapat di Kabupaten Purwakarta dan tertinggi mencapai angka 99,82% yang terdapat di Kabupaten Cirebon. Hal ini menunjukkan bahwa angka melek huruf tiap kabupaten/kota di Jawa Barat terletak antara 86,11%-99,82%.
- f. t_4 merupakan persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih dengan karakteristik yang meliputi rata-rata persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih pada tahun 2013 sebesar 65,58% dengan varians 278,30.

Persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih terendah menunjukkan angka 36,38% yang terdapat di Kota Banjar dan tertinggi mencapai angka 93,69% yang terdapat di Kabupaten Bandung Barat. Hal ini menunjukkan bahwa persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih tiap kabupaten/kota di Jawa Barat terletak antara 36,38%-93,69%.

Berikut merupakan gambaran karakteristik persentase penduduk miskin di Jawa Barat tahun 2013.



Gambar 4.1 Diagram Batang Persentase Penduduk Miskin Tiap Kabupaten/Kota di Jawa Barat

Visualisasi pada Gambar 4.1 menunjukkan bahwa kabupaten/kota yang memiliki persentase penduduk miskin tertinggi ialah Kota Tasikmalaya sebesar 17,19. Sedangkan kabupaten/kota yang memiliki persentase penduduk miskin terendah ialah Kota Depok sebesar 2,32. Terdapat 13 kabupaten/kota di Provinsi Jawa Barat yang memiliki persentase penduduk miskin lebih rendah dari persentase penduduk miskin Provinsi Jawa Barat secara keseluruhan (9,61) yakni Kabupaten Bogor, Kabupaten Purwakarta, Kabupaten Sukabumi, Kabupaten Ciamis, Kota Bogor, Kota Sukabumi, Kabupaten Bandung, Kota Banjar, Kota Cimahi, Kota Bekasi, Kabupaten Bekasi, Kota Bandung, dan Kota Depok.

4.2 Pemodelan Kemiskinan di Provinsi Jawa Barat Menggunakan Regresi Semiparametrik Spline

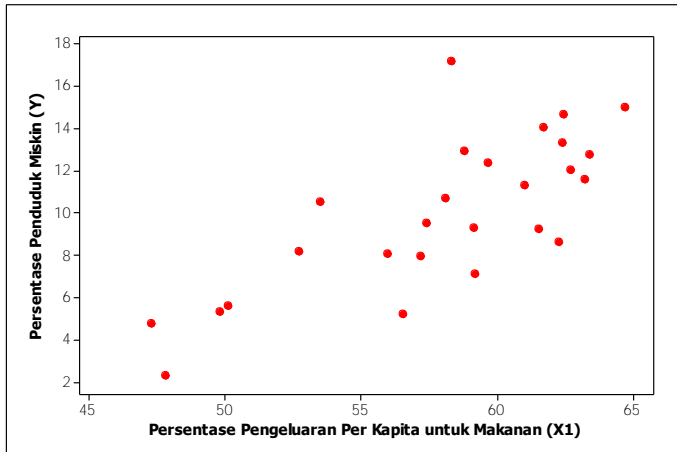
Pemodelan kemiskinan di Jawa Barat meliputi persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat sebagai variabel respon dengan faktor yang diduga mempengaruhi dilakukan dengan menggunakan metode regresi semiparametrik spline. Analisis regresi semiparametrik spline untuk mengetahui faktor-faktor yang berpengaruh terhadap persentase penduduk miskin di Jawa Barat sebagai berikut.

4.2.1 Pola Hubungan Persentase Penduduk Miskin dengan Faktor yang Diduga Mempengaruhi

Pola hubungan antara dua variabel secara visual dapat dilihat menggunakan *scatterplot* untuk mengetahui pola hubungan antara variabel respon (y) terhadap variabel prediktor (x). Berikut ini merupakan *scatterplot* antara persentase penduduk miskin dan faktor-faktor yang diduga mempengaruhinya.

- a. *Scatterplot* antara persentase penduduk miskin dan persentase pengeluaran per kapita untuk makanan

Pola hubungan antara persentase penduduk miskin dan persentase pengeluaran per kapita untuk makanan digambarkan sebagai berikut.



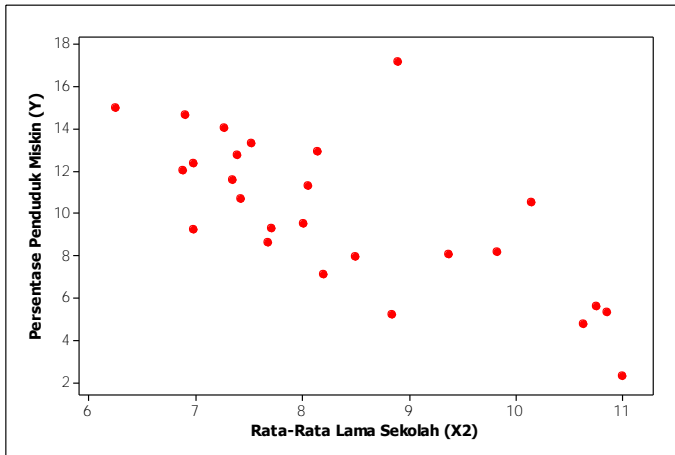
Gambar 4.2 Pola Hubungan Persentase Pengeluaran Per Kapita untuk Makanan

Pengeluaran per kapita untuk makanan adalah biaya yang dikeluarkan untuk konsumsi semua anggota rumah tangga selama sebulan dibagi dengan banyaknya anggota rumah tangga. Pada Gambar 4.2 menunjukkan pola hubungan yang cenderung membentuk pola tertentu dan tidak memiliki perilaku berubah-ubah pada subinterval tertentu. Pola data dari persentase penduduk miskin dan persentase pengeluaran per kapita untuk makanan terlihat cenderung mengikuti garis lurus atau linier sehingga pola ini dimodelkan dalam bentuk pola parametrik. Secara universal, apabila semakin besar persentase pengeluaran per kapita untuk makanan suatu wilayah maka akan mengindikasikan persentase penduduk miskin yang relatif kecil pada wilayah tersebut. Perubahan pendapatan seseorang akan berpengaruh pada pergeseran pola pengeluaran. Komposisi pengeluaran rumah tangga dapat dijadikan ukuran untuk menilai tingkat kesejahteraan ekonomi penduduk, makin rendah persentase pengeluaran untuk makanan terhadap total pengeluaran makin membaik tingkat kesejahteraan. Dengan demikian, pola pengeluaran dapat dipakai sebagai salah satu alat untuk mengukur tingkat kesejahteraan penduduk, dimana

perubahan komposisinya digunakan sebagai petunjuk perubahan tingkat kesejahteraan.

- b. *Scatterplot* antara persentase penduduk miskin dan rata-rata lama sekolah

Pola hubungan antara persentase penduduk miskin dan rata-rata lama sekolah digambarkan sebagai berikut.



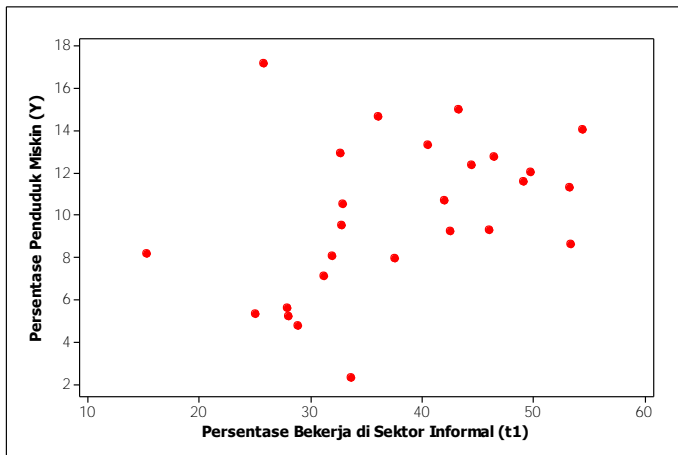
Gambar 4.3 Pola Hubungan Rata-Rata Lama Sekolah

Rata-rata lama sekolah merupakan lama tahun belajar penduduk usia 15 tahun ke atas yang telah diselesaikan dalam pendidikan formal (tidak termasuk tahun yang mengulang). Untuk menghitung rata-rata lama sekolah dibutuhkan informasi seperti: partisipasi sekolah, jenjang dan jenis pendidikan yang pernah/sedang diduduki, ijazah tertinggi yang dimiliki, dan tingkat/kelas tertinggi yang pernah/sedang diduduki. Pada Gambar 4.3 menunjukkan pola hubungan yang cenderung membentuk pola tertentu. Berdasarkan Gambar 4.3 diatas dapat dilihat bahwa terdapat kecenderungan pola linier atau garis lurus dari variabel persentase penduduk miskin terhadap rata-rata lama sekolah. Dalam penelitian ini variabel lama sekolah dicobakan dengan pola parametrik. Secara universal, apabila semakin tinggi persentase penduduk miskin suatu wilayah maka akan

mengindikasikan rata-rata lama sekolah yang relatif kecil pada wilayah tersebut dan semakin tinggi angka rata-rata lama sekolah maka semakin lama/tinggi jenjang pendidikan yang ditamatkannya. Dalam hal ini, rata-rata lama sekolah memiliki kegunaan untuk melihat kualitas penduduk dalam hal mengenyam pendidikan formal.

c. *Scatterplot* antara persentase penduduk miskin dan persentase bekerja di sektor informal

Pola hubungan antara persentase penduduk miskin dan persentase bekerja di sektor informal digambarkan sebagai berikut.



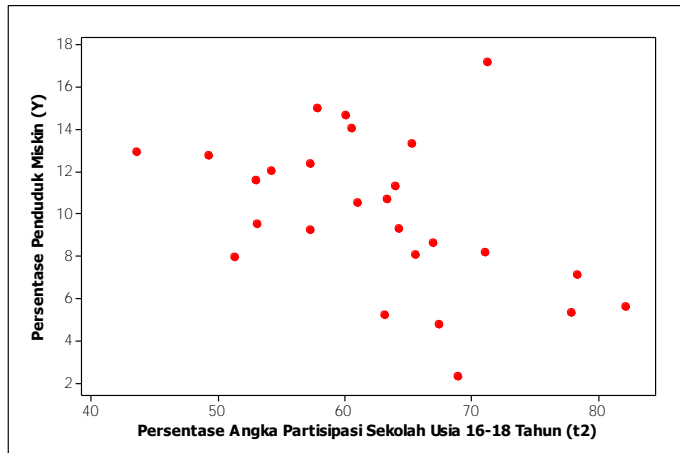
Gambar 4.4 Pola Hubungan Persentase Bekerja di Sektor Informal

Bekerja di sektor informal merupakan suatu jenis kesempatan kerja yang kurang terorganisir, dan tidak memiliki perlindungan oleh hukum. Pada Gambar 4.4 menunjukkan pola hubungan yang cenderung tidak membentuk pola tertentu sehingga pola ini termasuk dalam bentuk pola nonparametrik. Berdasarkan Gambar 4.4 diatas dapat dilihat bahwa pola tidak linier atau tidak terbentuk garis lurus dari variabel persentase penduduk miskin terhadap persentase bekerja di sektor informal. Bekerja di sektor informal sama dengan jumlah orang yang

bekerja di usaha sektor informal selama seminggu yang lalu (tidak termasuk pemilik). Secara universal, apabila semakin tinggi persentase penduduk miskin suatu wilayah maka akan mengindikasikan semakin tinggi persentase bekerja di sektor informal. Adanya polarisasi perolehan pendapatan antara pelaku sektor informal berpendapatan rendah dengan pelaku sektor formal yang berpendapatan tinggi, sehingga kondisi ini meningkatkan ketimpangan distribusi pendapatan.

d. *Scatterplot* antara persentase penduduk miskin dan angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun

Pola hubungan antara persentase penduduk miskin dan angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun digambarkan sebagai berikut.



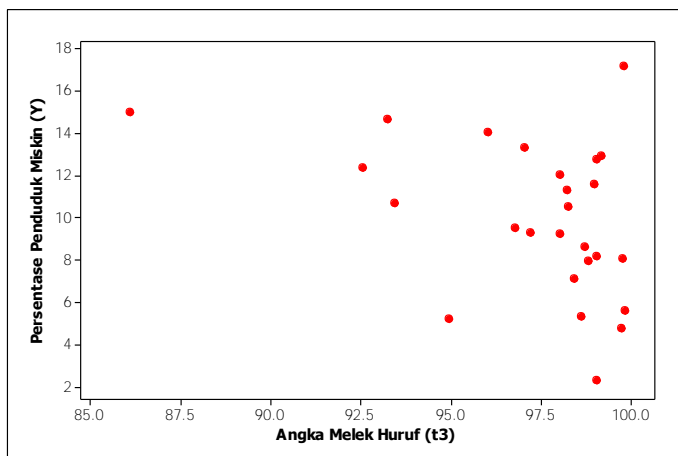
Gambar 4.5 Pola Hubungan Angka Partisipasi Sekolah Usia 16-18 Tahun

Angka partisipasi sekolah merupakan ukuran daya serap sistem pendidikan terhadap penduduk usia sekolah dan untuk mengetahui seberapa banyak penduduk yang memanfaatkan fasilitas pendidikan. Dalam penelitian ini menggunakan angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun. Pada Gambar 4.5 menunjukkan pola hubungan yang cenderung tidak membentuk pola tertentu, sehingga pola ini termasuk dalam bentuk pola nonparametrik. Berdasarkan Gambar 4.5 dapat dilihat bahwa pola

tidak linier atau tidak terbentuk garis lurus dari variabel persentase penduduk miskin terhadap angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun. Secara universal, apabila semakin tinggi persentase penduduk miskin suatu wilayah maka akan mengindikasikan semakin rendah angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun. Dan semakin tinggi angka partisipasi sekolah, maka semakin besar jumlah penduduk yang berkesempatan mengenyam pendidikan.

- e. *Scatterplot* antara persentase penduduk miskin dan angka melek huruf

Pola hubungan antara persentase penduduk miskin dan angka melek huruf digambarkan sebagai berikut.



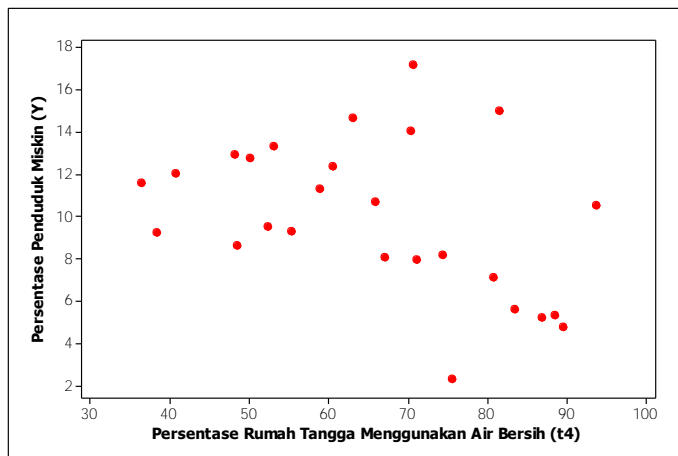
Gambar 4.6 Pola Hubungan Angka Melek Huruf

Angka melek huruf merupakan indikator penting untuk melihat sejauh mana penduduk suatu daerah terbuka terhadap pengetahuan. Tingkat melek huruf yang tinggi (atau tingkat buta huruf rendah) menunjukkan adanya sebuah sistem pendidikan dasar yang efektif dan/atau program keaksaraan yang memungkinkan sebagian besar penduduk untuk memperoleh kemampuan menggunakan kata-kata tertulis dalam kehidupan sehari-hari dan melanjutkan pembelajarannya. Pada Gambar 4.6

menunjukkan pola hubungan yang cenderung tidak membentuk pola tertentu, sehingga pola ini termasuk dalam bentuk pola nonparametrik. Berdasarkan Gambar 4.6 diatas dapat dilihat bahwa pola tidak linier atau tidak terbentuk garis lurus dari variabel persentase penduduk miskin terhadap angka melek huruf. Secara universal, apabila semakin tinggi persentase penduduk miskin suatu wilayah maka akan mengindikasikan semakin tinggi angka melek huruf.

f. *Scatterplot* antara persentase penduduk miskin dan persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih

Pola hubungan antara persentase penduduk miskin dan persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih digambarkan sebagai berikut.



Gambar 4.7 Pola Hubungan Persentase Rumah Tangga Menggunakan Air Bersih

Persentase rumah tangga menggunakan air bersih merupakan penggunaan air bersih dalam kegiatan rumah tangga sehari-hari, seperti mencuci, memasak, mandi, dan sebagainya. Pada Gambar 4.7 menunjukkan pola hubungan cenderung tidak membentuk pola tertentu, sehingga pola hubungan ini termasuk dalam bentuk pola nonparametrik. Berdasarkan Gambar 4.7 diatas dapat dilihat

bahwa pola tidak linier atau tidak terbentuk garis lurus dari variabel persentase penduduk miskin terhadap persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih. Secara universal, apabila semakin tinggi persentase penduduk miskin suatu wilayah maka akan mengindikasikan semakin rendah persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih.

4.2.2 Pemilihan Titik Knot Optimum

Pada penelitian ini analisis regresi semiparametrik spline digunakan memodelkan pada data faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan di Provinsi Jawa Barat. Sebelum melakukan pemodelan, hal yang harus dilakukan pertama ialah mencari titik-titik knot optimum menggunakan metode GCV. Knot yang digunakan dalam penelitian ini yaitu satu knot, dua knot, tiga knot, dan kombinasi knot. Dari keempat knot tersebut yang akan digunakan untuk membentuk model adalah knot dengan nilai GCV yang paling minimum. Sehingga nantinya akan diperoleh model yang paling baik untuk mengestimasi kemiskinan di Provinsi Jawa Barat. Berikut adalah analisis menggunakan satu knot, dua knot, tiga knot, dan kombinasi knot.

a. Pemodelan Kemiskinan di Provinsi Jawa Barat Menggunakan Satu Titik Knot

Langkah yang dilakukan untuk menentukan model dengan titik knot terbaik adalah menentukan dimana letak titik knot optimum untuk satu knot. Estimasi model regresi semiparametrik spline dengan satu titik knot pada persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat adalah sebagai berikut.

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_1 + \hat{\beta}_2 x_2 + \hat{\gamma}_1 t_1 + \hat{\gamma}_2 (t_1 - K_1)_+^1 + \hat{\gamma}_3 t_2 + \hat{\gamma}_4 (t_2 - K_1)_+^1 + \hat{\gamma}_5 t_3 + \hat{\gamma}_6 (t_3 - K_1)_+^1 + \hat{\gamma}_7 t_4 + \hat{\gamma}_8 (t_4 - K_1)_+^1$$

Model regresi semiparametrik spline dengan satu titik knot terdapat dua komponen parametrik dan empat komponen nonparametrik. Berikut ini adalah hasil iterasi satu titik knot dengan masing-masing GCV menggunakan program R.

Tabel 4.2 Nilai GCV dengan Satu Titik Knot

Knot				GCV
t₁	t₂	t₃	t₄	
16.07	44.41	86.39	37.55	12.12
16.87	45.19	86.67	38.72	12.10
17.67	45.98	86.95	39.89	13.60
18.47	46.77	87.23	41.06	13.54
19.27	47.55	87.51	42.23	13.53
53.64	81.38	99.54	92.52	7.72
23.26	51.49	88.91	48.08	13.67
24.06	52.27	89.19	49.25	13.63
24.86	53.06	89.47	50.42	13.55
25.66	53.85	89.75	51.58	13.42

Berdasarkan Tabel 4.2 diketahui bahwa dengan menggunakan pemodelan satu titik knot, nilai GCV terkecil yang diperoleh adalah 7,72. Lokasi titik knot untuk variabel persentase bekerja di sektor informal (t_1) adalah 53,64, variabel angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun (t_2) adalah 81,38, angka melek huruf (t_3) adalah 99,54 dan variabel persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih (t_4) adalah 92,52.

b. Pemodelan Kemiskinan di Provinsi Jawa Barat Menggunakan Dua Knot

Pemodelan regresi dengan menggunakan dua knot merupakan langkah yang dilakukan selanjutnya untuk menentukan letak titik-titik knot optimum untuk dua knot. Pemodelan dengan dua titik knot ditujukan untuk mendapatkan perbandingan model yang lebih baik dari pemodelan dengan satu titik knot. Estimasi model regresi semiparametrik spline dengan dua titik knot pada persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat adalah sebagai berikut.

$$\hat{y} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_1 + \hat{\beta}_2 x_2 + \hat{\gamma}_1 t_1 + \hat{\gamma}_2 (t_1 - K_1)_+^1 + \hat{\gamma}_3 (t_1 - K_2)_+^1 + \hat{\gamma}_4 t_2 + \hat{\gamma}_5 (t_2 - K_1)_+^1 + \hat{\gamma}_6 (t_2 - K_2)_+^1 + \hat{\gamma}_7 t_3 + \hat{\gamma}_8 (t_3 - K_1)_+^1 + \hat{\gamma}_9 (t_3 - K_2)_+^1 + \hat{\gamma}_{10} t_4 + \hat{\gamma}_{11} (t_4 - K_1)_+^1 + \hat{\gamma}_{12} (t_4 - K_2)_+^1$$

Model regresi semiparametrik spline dengan dua titik knot juga terdapat dua komponen parametrik dan empat komponen

nonparametrik. Berikut ini adalah hasil iterasi dua titik knot dengan masing-masing GCV.

Tabel 4.3 Nilai GCV dengan Dua Titik Knot

Knot				GCV
t₁	t₂	t₃	t₄	
40.05	68.01	94.78	72.64	11.83
52.84	80.60	99.26	91.35	
40.05	68.01	94.78	72.64	11.10
53.64	81.38	99.54	92.52	
40.05	68.01	94.78	72.64	16.58
54.44	82.17	99.82	93.69	
40.85	68.80	95.06	73.81	8.05
41.65	69.58	95.34	74.98	
40.85	68.80	95.06	73.81	8.49
42.45	70.37	95.62	76.15	
40.85	68.80	95.06	73.81	9.68
43.25	71.16	95.90	77.32	
40.85	68.80	95.06	73.81	12.30
44.05	71.94	96.18	78.49	
40.85	68.80	95.06	73.81	15.33
44.85	72.73	96.46	79.65	
40.85	68.80	95.06	73.81	18.08
45.65	73.52	96.74	80.82	
40.85	68.80	95.06	73.81	19.79
46.45	74.30	97.02	81.99	

Pada Tabel 4.3 diketahui bahwa dengan menggunakan pemodelan dua titik knot, nilai GCV terkecil yang diperoleh adalah 8,05. Lokasi titik knot untuk variabel persentase bekerja di sektor informal (t_1) adalah $k_1=40,85$ dan $k_2=41,65$. Lokasi titik knot untuk variabel angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun (t_2) adalah $k_1=68,80$ dan $k_2=69,58$. Lokasi titik knot untuk variabel angka melek huruf (t_3) adalah $k_1=95,06$ dan $k_2=95,34$. Lokasi titik knot untuk variabel persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih (t_4) adalah $k_1=73,81$ dan $k_2=74,98$.

c. Pemodelan Kemiskinan di Provinsi Jawa Barat Menggunakan Tiga Knot

Pemodelan regresi dengan menggunakan tiga knot merupakan langkah yang selanjutnya dilakukan setelah pemodelan dengan satu dan dua titik knot sudah dijalankan. Pemodelan dengan tiga titik knot ditujukan untuk mendapatkan perbandingan model yang lebih baik dari pemodelan dengan satu dan dua titik knot. Estimasi model regresi semiparametrik spline dengan tiga titik knot pada persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\hat{y} = & \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_1 + \hat{\beta}_2 x_2 + \hat{\gamma}_1 t_1 + \hat{\gamma}_2 (t_1 - K_1)_+^1 + \hat{\gamma}_3 (t_1 - K_2)_+^1 + \\ & \hat{\gamma}_4 (t_1 - K_3)_+^1 + \hat{\gamma}_5 t_2 + \hat{\gamma}_6 (t_2 - K_1)_+^1 + \hat{\gamma}_7 (t_2 - K_2)_+^1 + \\ & \hat{\gamma}_8 (t_2 - K_3)_+^1 + \hat{\gamma}_9 t_3 + \hat{\gamma}_{10} (t_3 - K_1)_+^1 + \hat{\gamma}_{11} (t_3 - K_2)_+^1 + \\ & \hat{\gamma}_{12} (t_3 - K_3)_+^1 + \hat{\gamma}_{13} t_4 + \hat{\gamma}_{14} (t_4 - K_1)_+^1 + \hat{\gamma}_{15} (t_4 - K_2)_+^1 + \\ & \hat{\gamma}_{16} (t_4 - K_3)_+^1\end{aligned}$$

Model regresi semiparametrik spline dengan tiga titik knot juga terdapat dua komponen parametrik dan empat komponen nonparametrik. Berikut ini adalah hasil iterasi dua titik knot dengan masing-masing GCV.

Tabel 4.4 Nilai GCV dengan Tiga Titik Knot

Knot				GCV
t_1	t_2	t_3	t_4	
16.87	45.19	86.67	38.72	12.85
28.86	56.99	90.87	56.26	
36.85	64.86	93.66	67.96	
16.87	45.19	86.67	38.72	12.72
28.86	56.99	90.87	56.26	
37.65	65.65	93.94	69.13	
16.87	45.19	86.67	38.72	7.71
28.86	56.99	90.87	56.26	
38.45	66.44	94.22	70.30	
16.87	45.19	86.67	38.72	5.11
28.86	56.99	90.87	56.26	
39.25	67.22	94.50	71.47	
16.87	45.19	86.67	38.72	5.75
28.86	56.99	90.87	56.26	

Tabel 4.4 Nilai GCV dengan Tiga Titik Knot (Lanjutan)

Knot				GCV
t_1	t_2	t_3	t_4	
40.05	68.01	94.78	72.64	5.75
16.87	45.19	86.67	38.72	6.25
28.86	56.99	90.87	56.26	
40.85	68.80	95.06	73.81	
16.87	45.19	86.67	38.72	
28.86	56.99	90.87	56.26	8.36
41.65	69.58	95.34	74.98	
16.87	45.19	86.67	38.72	
28.86	56.99	90.87	56.26	9.87
42.45	70.37	95.62	76.15	
16.87	45.19	86.67	38.72	
28.86	56.99	90.87	56.26	9.99
43.25	71.16	95.90	77.32	
16.87	45.19	86.67	38.72	
28.86	56.99	90.87	56.26	9.76
44.05	71.94	96.18	78.49	

Tabel 4.4 diketahui bahwa dengan menggunakan pemodelan tiga titik knot, nilai GCV terkecil yang diperoleh adalah 5,11. Lokasi titik knot untuk variabel persentase bekerja di sektor informal (t_1) adalah $k_1=16,87$; $k_2=28,86$ dan $k_3=39,25$. Lokasi titik knot untuk variabel angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun (t_2) adalah $k_1=45,19$; $k_2=56,99$ dan $k_3=67,22$. Lokasi titik knot untuk variabel angka melek huruf (t_3) adalah $k_1=86,67$; $k_2=90,87$ dan $k_3=94,50$. Lokasi titik knot untuk variabel persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih (t_4) adalah $k_1=38,72$; $k_2=56,26$ dan $k_3=71,47$.

d. Pemodelan Kemiskinan di Provinsi Jawa Barat Menggunakan Kombinasi Knot

Sebelum pemodelan regresi semiparametrik spline menggunakan kombinasi knot terlebih dahulu melakukan estimasi titik knot optimum dengan satu, dua, dan tiga knot. Estimasi titik knot kombinasi bertujuan untuk mengetahui apakah nilai GCV

dari kombinasi titik knot dapat lebih optimum dibandingkan dengan nilai GCV satu, dua, dan tiga knot. Berikut ini adalah hasil kombinasi titik knot dengan masing-masing GCV.

Tabel 4.5 Nilai GCV dengan Kombinasi Titik Knot

Knot				GCV
t₁	t₂	t₃	t₄	
53.64	67.22	99.54	73.80	4.22
	68.00		74.97	
	72.73			
53.64	67.22	99.54	71.47	5.41
	68.00		72.64	
	72.73		79.65	
53.64	67.22	95.06	92.52	13.90
	68.01	95.34		
	72.73			
53.64	67.22	95.06	73.81	3.84
	68.01	95.34	74.98	
	72.73			
53.64	67.22	95.06	71.47	6.74
	68.01	95.34	72.64	
	72.73		79.65	
53.64	67.22	94.50	92.52	12.03
	68.01	94.78		
	72.73	96.46		
53.64	67.22	94.50	73.81	4.49
	68.01	94.78	74.98	
	72.73	96.46		
53.64	67.22	94.50	71.47	8.26
	68.01	94.78	72.64	
	72.73	96.46	79.65	
40.85	81.38	99.54	92.52	10.06
41.65				
40.85	81.38	99.54	73.81	11.37
41.65			74.98	

Berdasarkan Tabel 4.5 diketahui bahwa dengan menggunakan kombinasi titik knot dapat didapat bahwa dua titik knot untuk variabel persentase bekerja di sektor informal dan tiga titik knot untuk variabel angka partisipasi sekolah, angka melek huruf, dan persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih merupakan banyaknya kombinasi knot yang memiliki nilai GCV terkecil. Lokasi masing-masing titik knot untuk variabel persentase bekerja di sektor informal (t_1) adalah $k_1=53,64$. Lokasi titik knot untuk variabel angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun (t_2) adalah $k_1=67,22$; $k_2=68,01$ dan $k_3=72,73$. Lokasi titik knot untuk variabel angka melek huruf (t_3) adalah $k_1=95,06$ dan $k_2=95,34$. Lokasi titik knot untuk variabel persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih (t_4) adalah $k_1=73,81$ dan $k_2=74,98$. Model spline terbaik dengan titik knot optimum ditentukan berdasarkan nilai GCV yang paling minimum. Nilai GCV paling minimum dari kombinasi knot yaitu pada kombinasi knot (1,3,2,2) dengan $GCV=3,84$.

4.3 Pemilihan Model Terbaik dengan GCV

Pemilihan model terbaik dengan GCV adalah melihat dan membandingkan nilai GCV paling minimum dari masing-masing model regresi semiparametrik spline. Berikut ini adalah nilai GCV terkecil dari masing-masing titik knot.

Tabel 4.6 Nilai GCV Terkecil dari Pemodelan Tiap Knot

Jumlah Knot	GCV
Satu Titik Knot	7,72
Dua Titik Knot	8,05
Tiga Titik Knot	5,11
Kombinasi Knot	3,84

Pada Tabel 4.6 menunjukkan bahwa nilai GCV paling minimum didapatkan oleh model spline dengan kombinasi knot yaitu dengan nilai GCV sebesar 3,84. Kombinasi titik knot yang optimum adalah satu titik knot untuk variabel persentase bekerja di sektor informal (t_1), dua titik knot untuk variabel angka melek huruf (t_3), dan persentase rumah tangga yang menggunakan air

bersih (t_4), dan tiga titik knot untuk variabel angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun (t_2). Model regresi semiparametrik spline yang terbaik adalah spline dengan kombinasi knot (1,3,2,2).

4.4 Pemodelan Kemiskinan di Provinsi Jawa Barat dengan Menggunakan Titik Knot Optimal

Pemodelan kemiskinan di Provinsi Jawa Barat menggunakan titik knot optimal yakni pada kombinasi knot yang berdasarkan nilai GCV paling minimum. Kombinasi titik knot tersebut yaitu, untuk variabel t_1 adalah dua titik knot sedangkan variabel t_2 , t_3 dan t_4 adalah tiga titik knot. Estimasi model untuk regresi semiparametrik spline dengan dua komponen parametrik dan empat komponen nonparametrik dengan kombinasi knot sebagai berikut.

$$\begin{aligned}\hat{y} = & \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 x_1 + \hat{\beta}_2 x_2 + \hat{\gamma}_1 t_1 + \hat{\gamma}_2 (t_1 - K_1)_+^1 + \hat{\gamma}_3 t_2 + \hat{\gamma}_4 (t_2 - K_1)_+^1 + \\ & \hat{\gamma}_5 (t_2 - K_2)_+^1 + \hat{\gamma}_6 (t_2 - K_3)_+^1 + \hat{\gamma}_7 t_3 + \hat{\gamma}_8 (t_3 - K_1)_+^1 + \\ & \hat{\gamma}_9 (t_3 - K_2)_+^1 + \hat{\gamma}_{10} t_4 + \hat{\gamma}_{11} (t_4 - K_1)_+^1 + \hat{\gamma}_{12} (t_4 - K_2)_+^1 \\ \\ \hat{y} = & 54,89 + 1,03x_1 + 0,34x_2 - 0,14t_1 + 2,74 (t_1 - 53,64)_+^1 - \\ & 0,08t_2 + 29,22 (t_2 - 67,22)_+^1 - 34,29 (t_2 - 68,01)_+^1 + \\ & 6,35 (t_2 - 72,73)_+^1 - 1,08t_3 + 6,67 (t_3 - 95,06)_+^1 - \\ & 5,94(t_3 - 95,34)_+^1 + 0,06t_4 - 14,46 (t_4 - 73,81)_+^1 + \\ & 15,46 (t_4 - 74,98)_+^1\end{aligned}$$

Variabel persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat tahun 2013 dapat dijelaskan oleh keenam variabel prediktor sebesar 94,57.

4.5 Pengujian Signifikansi Parameter

Setelah didapatkan titik knot yang minimum dari analisis GCV maka akan dilakukan uji signifikansi parameter untuk mengetahui apakah variabel prediktor yang dianalisis berpengaruh terhadap variabel respon.

4.5.1 Pengujian Serentak

Pengujian serentak yang dimaksud ialah uji keseluruhan parameter dalam model secara simultan (serentak). Hipotesis

yang digunakan dalam pengujian signifikansi parameter secara serentak adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \gamma_1 = \gamma_2 = \dots = \gamma_{15} = 0$$

$$H_1 : \text{paling sedikit ada satu } \beta_j \neq 0 \text{ atau } \gamma_h \neq 0; j = 1, 2;$$

$$h = 1, \dots, 15$$

$$\text{Statistik uji : } F_{hitung} = \frac{MS_{regresi}}{MS_{residual}}$$

Daerah kritis : Tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ atau $p_{value} < \alpha$, dengan taraf signifikansi sebesar 5%.

Tabel 4.7 ANOVA Uji Serentak

Sumber Variasi	df	SS	MS	F_{hit}	$p\text{-value}$
Regresi	14	311,97	22,28	13,70	0,00
Error	11	17,88	1,63		
Total	25	329,86			

Berdasarkan Tabel 4.7 diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 13,70 dan nilai $p\text{-value}$ sebesar 0,00 maka diperoleh keputusan tolak H_0 . Sehingga disimpulkan bahwa paling sedikit ada satu parameter yang signifikan terhadap model. Nilai $R\text{-square}$ yang diperoleh sebesar 94,57 persen. Artinya sebesar 94,57 persen variabel-variabel mampu menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan di Provinsi Jawa Barat, sedangkan sebanyak 5,43 persen dijelaskan oleh variabel lain yang tidak dijelaskan dalam model.

4.5.2 Pengujian Individu

Pengujian individu digunakan untuk mengetahui parameter mana saja yang berpengaruh secara signifikan terhadap model dari masing-masing variabel prediktor dan variabel respon. Berdasarkan hasil pengujian sebelumnya yaitu pengujian serentak yang didapatkan kesimpulan tolak H_0 maka, pengujian dapat dilanjutkan pada pengujian parameter secara individu. Berikut adalah perumusan hipotesis dalam pengujian parsial pada komponen parametrik.

$$H_0 : \beta_j = 0$$

$$H_1 : \beta_j \neq 0; j = 1, 2$$

$$\text{Statistik uji : } t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_j}{SE(\hat{\beta}_j)}$$

Daerah kritis : Tolak H_0 jika $|t_{hitung}| \geq t_{tabel}$ atau $p_{value} < \alpha$,
dengan taraf signifikansi sebesar 5%.

Sedangkan hipotesis yang digunakan dalam pengujian individu untuk komponen nonparametrik adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \gamma_h = 0$$

$$H_1 : \gamma_h \neq 0 ; h = 1, 2, \dots, 15$$

$$\text{Statistik uji : } t_{hitung} = \frac{\hat{\gamma}_h}{SE(\hat{\gamma}_h)}$$

Daerah kritis : Tolak H_0 jika $|t_{hitung}| \geq t_{tabel}$ atau $p_{value} < \alpha$,
dengan taraf signifikansi sebesar 5%.

Berikut ini adalah hasil pengujian parameter secara individu menggunakan statistik uji t yang disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Parameter Secara Individu

Variabel	Parameter	Estimator	t_{hitung}	<i>P-value</i>
Konstan	β_0	54.89	1.99	0.07
x_1	β_1	1.03	4.67	0.00
x_2	β_2	0.34	0.32	0.75
t_1	γ_1	-0.14	-2.34	0.04
	γ_2	2.74	1.09	0.30
t_2	γ_3	-0.08	-1.38	0.19
	γ_4	29.22	4.75	0.00
	γ_5	-34.29	-4.59	0.00
	γ_6	6.35	3.54	0.00
t_3	γ_7	-1.08	-4.07	0.00
	γ_8	6.67	1.16	0.27
	γ_9	-5.94	-1.00	0.34
t_4	γ_{10}	0.06	1.30	0.22
	γ_{11}	-14.46	-6.79	0.00
	γ_{12}	15.46	6.78	0.00

Berdasarkan Tabel 4.8 hasil pengujian individu dengan menggunakan statistik uji t dari 6 variabel prediktor yang terdapat pada model regresi semiparametrik spline hanya 1 variabel yang tidak signifikan, dan 5 variabel lainnya signifikan. Dari 15 parameter yang terdapat pada model regresi semiparametrik

spline terdapat 7 parameter yang tidak signifikan karena nilai $p\text{-value} > \alpha$. Ketujuh parameter tersebut adalah β_0 , β_2 , γ_2 , γ_3 , γ_8 , γ_9 , dan γ_{10} . Sedangkan parameter yang signifikan adalah β_1 , γ_1 , γ_4 , γ_5 , γ_6 , γ_7 , γ_{11} , dan γ_{12} . Dapat dilihat pada Tabel 4.8 berdasarkan nilai $p\text{-value}$ yang kurang dari nilai α pada masing-masing parameter di setiap variabel prediktor. Kelima variabel prediktor yang berpengaruh signifikan terhadap persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat (variabel respon) adalah variabel pengeluaran per kapita untuk makanan (x_1), variabel bekerja di sektor informal (t_1), variabel angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun (t_2), variabel angka melek huruf (t_3) dan variabel persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih (t_4). Variabel prediktor yang tidak berpengaruh signifikan terhadap persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat (variabel respon) adalah variabel rata-rata lama sekolah (x_2).

4.6 Pengujian Asumsi Residual

Pengujian asumsi residual (*goodness of fit*) dilakukan untuk mengetahui apakah residual yang dihasilkan dari model regresi tersebut telah memenuhi asumsi yakni identik, independen, dan berdistribusi normal. Pengujian asumsi residual identik menggunakan statistik uji *glejser*. Pemeriksaan asumsi residual independen menggunakan uji *Durbin-Watson*. Pengujian residual asumsi distribusi normal menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*.

4.6.1 Pengujian Asumsi Identik

Pengujian asumsi residual identik menggunakan uji *glejser*. Pengujian asumsi ini dilakukan untuk mengetahui apakah residual memiliki varians yang homogen atau tidak. Jika asumsi terpenuhi maka tidak terjadi heteroskedastisitas yang dapat mengakibatkan kerugian pada efisiensi estimator. Berikut adalah hipotesis yang digunakan dalam pengujian asumsi identik.

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_n^2 = \sigma^2$$

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \sigma_i^2 \neq \sigma^2, i = 1, 2, \dots, n$$

$$\text{Statistik uji : } F_{hitung} = \frac{MSR}{MSE}$$

Daerah kritis : Tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ atau $p\text{-value} < \alpha$, dengan taraf signifikansi sebesar 5%.

Tabel 4.9 Hasil Pengujian *Glejser*

Sumber Variasi	df	SS	MS	F_{hit}	$p\text{-value}$
Regresi	14	3,19	0,23	0,53	0,87
Error	11	4,73	0,43		
Total	25	7,92			

Berdasarkan Tabel 4.9 diketahui bahwa $p\text{-value} > 0,05$ dimana nilai $p\text{-value}$ sebesar 0,87 yang lebih besar dari nilai α yaitu 0,05, maka keputusannya adalah gagal tolak H_0 . Sehingga kesimpulannya adalah data residual sudah memenuhi asumsi varians homogen (σ^2) atau tidak terjadi heteroskedastisitas dalam model, maka asumsi residual identik telah terpenuhi.

4.6.2 Pengujian Asumsi Independen

Pengujian asumsi residual independen menggunakan pengujian *Durbin-Watson* yang bertujuan untuk mengetahui residual data model regresi semiparametrik spline sudah memenuhi asumsi independen atau tidak. Berikut perumusan hipotesis yang digunakan dalam pengujian asumsi independen.

$H_0 : \rho = 0$ (Residual data independen)

$H_1 : \rho \neq 0$ (Residual data tidak independen)

Statistik uji:

$$d_{hitung} = \frac{\sum_{i=1}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2}$$

Daerah kritis : Tolak H_0 jika $d_{hitung} \leq d_{L,\alpha,n}$ atau gagal tolak H_0 $d_{hitung} > d_{U,\alpha,n}$ dengan taraf signifikansi sebesar 5%.

Tabel 4.10 Uji Asumsi Residual Independen

<i>Durbin-Watson statistic</i>	dL	dU
2,23	0,89	1,99

Tabel 4.10 menunjukkan hasil uji asumsi residual independen dengan menggunakan uji *Durbin-Watson* diperoleh keputusan bahwa H_0 ditolak karena nilai *Durbin-Watson* sebesar

2,23 lebih besar dari nilai dL 0,89 dan lebih kecil juga dari nilai dU sebesar 1,99 sehingga kesimpulannya adalah residual data memenuhi asumsi independen.

4.6.3 Pengujian Asumsi Berdistribusi Normal

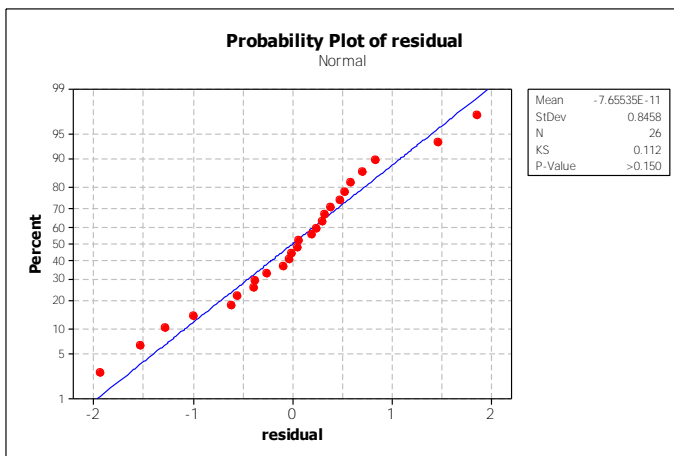
Pengujian asumsi berdistribusi normal dilakukan dengan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah residual mengikuti pola distribusi normal atau tidak. Berikut perumusan hipotesisnya untuk mengetahui apakah residual data telah memenuhi distribusi normal atau belum.

$H_0 : F_0(x) = F(x)$ (Residual berdistribusi Normal)

$H_1 : F_0(x) \neq F(x)$ (Residual tidak berdistribusi Normal)

Statistik uji : $D = \sup_x |S(x) - F_0(x)|$

Daerah kritis : Tolak H_0 jika $|D| > q_{(1-\alpha)}$ atau $p_{value} < \alpha$, dengan taraf signifikansi sebesar 5%.



Gambar 4.9 Plot Normalitas Residual

Berdasarkan Gambar 4.9 diketahui bahwa residual mengikuti pola normal dan didapatkan nilai $p\text{-value} > 0,150$ dimana nilai tersebut lebih besar dibandingkan dengan nilai α sebesar 0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengujian normalitas dengan statistik uji *Kolmogorov-Smirnov* gagal tolak H_0 yang artinya data

residual memenuhi asumsi berdistribusi normal. Setelah dilakukan analisis dan pembahasan diatas, dapat dilihat pula titik residual juga telah terdistribusi disekitar garis sumbu diagonal grafik maka secara visual residual hasil pemodelan telah berdistribusi normal dan asumsi residual berdistribusi normal telah terpenuhi.

4.7 Interpretasi Model Regresi Semiparametrik Spline

Setelah dilakukan pengujian parameter model dan semua asumsi residual telah terpenuhi, maka model regresi yang didapatkan selanjutnya dapat diinterpretasikan. Model regresi yang terbentuk menggunakan titik knot optimal yakni kombinasi knot ditunjukkan pada persamaan berikut.

$$\begin{aligned}\hat{y} = & 54,89 + 1,03x_1 + 0,34x_2 - 0,14t_1 + 2,74 (t_1 - 53,64)_+^1 - \\ & 0,08t_2 + 29,22 (t_2 - 67,22)_+^1 - 34,29 (t_2 - 68,01)_+^1 + \\ & 6,35 (t_2 - 72,73)_+^1 - 1,08t_3 + 6,67 (t_3 - 95,06)_+^1 - \\ & 5,94(t_3 - 95,34)_+^1 + 0,06t_4 - 14,46 (t_4 - 73,81)_+^1 + \\ & 15,46 (t_4 - 74,98)_+^1\end{aligned}$$

Interpretasi dari model tersebut dilakukan terhadap variabel-variabel yang signifikan adalah sebagai berikut.

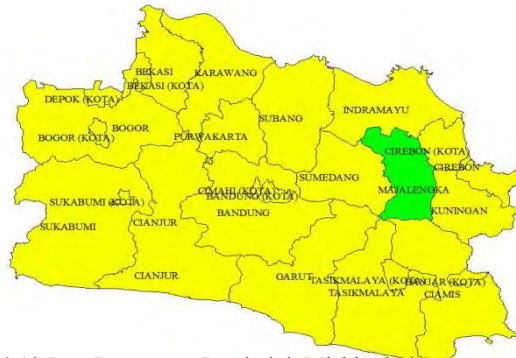
1. Dengan mengasumsikan variabel prediktor selain x_1 konstan, maka dari variabel persentase pengeluaran per kapita untuk makanan (x_1) persamaan regresinya dapat ditulis sebagai berikut.

$$\hat{y} = 54,89 + 1,03x_1$$

Jika terjadi kenaikan persentase pengeluaran per kapita untuk makanan sebanyak satu persen, maka persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat akan naik sebanyak 1,03 persen.

2. Dengan mengasumsikan variabel lain konstan, maka model regresi semiparametrik spline dari variabel persentase bekerja di sektor informal (t_1) dapat ditulis sebagai berikut.

$$\hat{y} = \begin{cases} -0,14t_1 & ; t_1 < 53,64 \\ 2,6t_1 - 146,97 & ; t_1 \geq 53,64 \end{cases}$$



Gambar 4.10 Peta Persentase Penduduk Miskin dari Persentase Bekerja di Sektor Informal

Keterangan:

	: $t_1 < 53,46$
	: $t_1 \geq 53,46$

Apabila variabel persentase bekerja di sektor informal kurang dari 53,64 persen, maka jika persentase bekerja di sektor informal terjadi kenaikan sebesar 1 persen, persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat akan mengalami penurunan sebesar 0,14 persen. Dapat dilihat pada Gambar 4.10 kabupaten/kota dengan persentase bekerja di sektor informal yang termasuk dalam interval ini adalah Kab. Bogor, Kab. Sukabumi, Kab. Cianjur, Kab. Bandung, Kab. Garut, Kab. Tasikmalaya, Kab. Ciamis, Kab. Kuningan, Kab. Cirebon, Kab. Sumedang, Kab. Indramayu, Kab. Subang, Kab. Purwakarta, Kab. Karawang, Kab. Bekasi, Kab. Bandung Barat, Kota Bogor, Kota Sukabumi, Kota Bandung, Kota Cirebon, Kota Bekasi, Kota Depok, Kota Cimahi, Kota Tasikmalaya, dan Kota Banjar. Dan apabila variabel persentase bekerja di sektor informal lebih dari 53,64 persen, maka jika persentase bekerja di sektor informal naik sebesar 1 persen, persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat

Bogor, Kab. Sukabumi, Kab. Cianjur, Kab. Bandung, Kab. Garut, Kab. Tasikmalaya, Kab. Ciamis, Kab. Kuningan, Kab. Cirebon, Kab. Sumedang, Kab. Indramayu, Kab. Subang, Kab. Purwakarta, Kab. Karawang, Kab. Bekasi, Kab. Bandung Barat, Kota Sukabumi, dan Kota Cirebon. Apabila variabel angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun di antara 67,22 persen sampai dengan 68,01 persen, maka jika angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun naik sebesar 1 persen, persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat bertambah sebesar 29,14 persen. Berdasarkan Gambar 4.11 kabupaten/kota yang termasuk dalam interval ini adalah Kota Bandung. Apabila variabel angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun di antara 68,01 persen sampai dengan 72,73 persen, maka jika angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun naik sebesar 1 persen, persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat berkurang sebesar 5,15 persen. Dilihat dari Gambar 4.11 kabupaten/kota yang termasuk dalam interval ini adalah Kota Bogor, Kota Depok, dan Kota Tasikmalaya. Dan apabila variabel angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun lebih dari 72,73 persen, maka jika angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun naik sebesar 1 persen, persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat mengalami kenaikan sebesar 1,2 persen. Terlihat dari Gambar 4.11 kabupaten/kota yang termasuk dalam interval ini adalah Kota Bekasi, Kota Cimahi, dan Kota Banjar.

4. Dengan mengasumsikan variabel lain konstan, maka model regresi semiparametrik spline dari variabel angka melek huruf (t_3) dapat ditulis sebagai berikut.

$$\hat{y} = \begin{cases} -1,08t_3 & ; t_3 < 95,06 \\ 5,59t_3 - 634,05 & ; 95,06 \leq t_3 < 95,34 \\ -0,35t_3 - 67,74 & ; t_3 \geq 95,34 \end{cases}$$



Gambar 4.12 Peta Persentase Penduduk Miskin dari Angka Melek Huruf

Keterangan:

	: $t_3 < 95,06$
	: $95,06 \leq t_3 < 95,34$
	: $t_3 \geq 95,34$

Apabila variabel angka melek huruf kurang dari 95,06 persen, maka jika angka melek huruf naik sebanyak 1 persen, persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat akan mengalami penurunan sebesar 1,08 persen. Dapat dilihat dari Gambar 4.12 kabupaten/kota yang termasuk dalam interval ini adalah Kab. Cirebon, Kab. Indramayu, Kab. Subang, Kab. Karawang, dan Kab. Bekasi. Apabila variabel angka melek huruf di antara 95,06 persen sampai dengan 95,34 persen, maka jika angka melek huruf naik sebesar 1 persen, persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat mengalami kenaikan sebesar 5,59 persen. Berdasarkan Gambar 4.12 kabupaten/kota yang termasuk dalam interval ini tidak ada. Dan apabila variabel angka melek huruf lebih dari 95,34 persen, maka jika angka melek huruf naik sebesar 1 persen, persentase penduduk miskin di Jawa Barat berkurang sebesar 0,35 persen. Dilihat dari Gambar 4.12 kabupaten/kota yang termasuk dalam interval ini adalah Kab.

Bogor, Kab. Sukabumi, Kab. Cianjur, Kab. Bandung, Kab. Garut, Kab. Tasikmalaya, Kab. Ciamis, Kab. Kuningan, Kab. Majalengka, Kab. Sumedang, Kab. Purwakarta, Kab. Bandung Barat, Kab. Bogor, Kota Sukabumi, Kota Bandung, Kota Cirebon, Kota Bekasi, Kota Depok, Kota Cimahi, Kota Tasikmalaya, dan Kota Banjar.

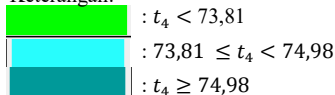
5. Dengan mengasumsikan variabel lain konstan, maka model regresi semiparametrik spline dari variabel persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih (t_4) dapat ditulis sebagai berikut.

$$\hat{y} = \begin{cases} 0,06t_4 & ; t_4 < 73,81 \\ -14,4t_4 + 1067,29 & ; 73,81 \leq t_4 < 74,98 \\ 1,06t_4 - 91,9 & ; t_4 \geq 74,98 \end{cases}$$



Gambar 4.13 Peta Persentase Penduduk Miskin dari Persentase Rumah Tangga Menggunakan Air Bersih

Keterangan:



Apabila variabel persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih kurang dari 73,81 persen, maka jika persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih naik

sebanyak 1 persen, persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat akan mengalami kenaikan sebesar 0,06 persen. Berdasarkan Gambar 4.13 kabupaten/kota yang termasuk dalam interval ini adalah Kab. Bogor, Kab. Sukabumi, Kab. Cianjur, Kab. Bandung, Kab. Garut, Kab. Tasikmalaya, Kab. Ciamis, Kab. Kuningan, Kab. Cirebon, Kab. Majalengka, Kab. Sumedang, Kab. Subang, Kab. Purwakarta, Kab. Karawang, Kab. Bandung Barat, Kota Sukabumi, dan Kota Tasikmalaya. Apabila variabel persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih di antara 73,81 persen sampai dengan 74,98 persen, maka jika persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih naik sebesar 1 persen, persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat berkurang sebesar 14,4 persen. Terlihat pada Gambar 4.13 kabupaten/kota yang termasuk dalam interval ini adalah Kota Bogor. Dan apabila variabel persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih lebih dari 74,98 persen, maka jika persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih naik sebesar 1 persen, persentase penduduk miskin di Provinsi Jawa Barat bertambah sebesar 1,06 persen. Dilihat dari Gambar 4.13 kabupaten/kota yang termasuk dalam interval ini adalah Kab. Indramayu, Kab. Bekasi, Kota Bandung, Kota Cirebon, Kota Bekasi, Kota Depok, Kota Cimahi, dan Kota Banjar.

(halaman ini sengaja dikosongkan)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Persentase Penduduk Miskin di Provinsi Jawa Barat dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya

No.	y	x_1	x_2	t_1	t_2	t_3	t_4
1	9.54	57.41	8.01	32.75	53.14	96.77	52.34
2	9.24	61.55	6.97	42.54	57.34	98.03	38.43
3	12.02	62.71	6.88	49.8	54.22	98.02	40.8
4	7.94	57.22	8.49	37.52	51.31	98.8	71.06
5	12.79	63.43	7.39	46.47	49.29	99.03	50.15
6	11.57	63.25	7.35	49.14	52.99	98.98	36.38
7	8.62	62.29	7.68	53.39	67.02	98.71	48.55
8	13.34	62.43	7.52	40.5	65.26	97.04	53.09
9	14.65	62.46	6.9	36.06	60.08	93.26	63.02
10	14.07	61.73	7.27	54.44	60.56	96.03	70.29
11	11.31	61.03	8.06	53.26	63.97	98.23	58.97
12	14.99	64.71	6.25	43.23	57.85	86.11	81.53
13	12.35	59.69	6.98	44.42	57.31	92.54	60.49
14	9.28	59.15	7.71	46.06	64.32	97.19	55.38
15	10.69	58.1	7.42	42.04	63.31	93.45	65.94
16	5.2	56.57	8.84	27.96	63.13	94.94	86.9
17	12.92	58.8	8.14	32.71	43.62	99.17	48.2
18	8.19	52.72	9.82	15.27	71.04	99.05	74.3
19	8.05	56	9.37	31.87	65.55	99.74	67.03
20	4.78	47.29	10.63	28.88	67.41	99.74	89.59
21	10.54	53.52	10.14	32.83	61.02	98.24	93.69
22	5.33	49.8	10.85	25.04	77.92	98.6	88.57
23	2.32	47.82	11	33.57	68.91	99.04	75.6
24	5.63	50.14	10.76	27.87	82.17	99.82	83.44
25	17.19	58.33	8.89	25.77	71.3	99.79	70.59
26	7.11	59.21	8.19	31.13	78.34	98.41	80.84

Keterangan :

y : Persentase Penduduk Miskin di Jawa Barat Tahun 2013

x_1 : Pengeluaran Per kapita untuk Makanan

x_2 : Rata-Rata Lama Sekolah

t_1 : Persentase Pekerja di Sektor Informal

t_2 : Angka Partisipasi Seklah Usia 16-18 tahun

t_3 : Persentase Angka Melek Huruf

t_4 : Persentase Rumah Tangga Menggunakan Air Bersih

Lampiran 2. Program Regresi Semiparametrik Spline Linier Satu Knot Menggunakan *Software R*

```
GCV1=function(para)
{
data=read.csv("E://alfi.csv",header=T)
data=as.matrix(data)
p=length(data[,1])
q=length(data[1,])
m=ncol(data)-para-1
dataA=data[, (para+2):q]
F=matrix(0,nrow=p,ncol=p)
diag(F)=1
nk= length(seq(min(data[,2]),max(data[,2]),length.out=50))
knot1=matrix(ncol=m,nrow=nk)
for (i in (1:m))
{
for (j in (1:nk))
{
a=seq(min(dataA[,i]),max(dataA[,i]),length.out=50)
knot1[j,i]=a[j]
}
}
a1=length(knot1[,1])
knot1=knot1[2:(a1-1),]
aa=rep(1,p)
data1=matrix(ncol=m,nrow=p)
data2=data[,2:q]
a2=nrow(knot1)
GCV=rep(NA,a2)
Rsqr=rep(NA,a2)
for (i in 1:a2)
{
```

Lampiran 2. Program Regresi Semiparametrik Spline Linier Satu Knot Menggunakan *Software R* (Lanjutan)

```

for (j in 1:m)
{
for (k in 1:p)
{
if(data[k,(j+para+1)]<knot1[i,j])data1[k,j]=0else
data1[k,j]=data[k,(j+para+1)]-knot1[i,j]
}
}
mx=cbind(aa,data2,data1)
mx=as.matrix(mx)
C=pinv(t(mx)%*%mx)
B=C%*%(t(mx)%*%data[,1])
yhat=mx%*%B
SSE=0
SSR=0
for (r in (1:p))
{
sum=(data[r,1]-yhat[r,])^2
sum1=(yhat[r,]-mean(data[,1]))^2
SSE=SSE+sum
SSR=SSR+sum1
}
Rsqr[i]=(SSR/(SSE+SSR))*100
MSE=SSE/p
A=mx%*%C%*%t(mx)
A1=(F-A)
A2=(sum(diag(A1))/p)^2
GCV[i]=MSE/A2
}
GCV=as.matrix(GCV)
Rsqr=as.matrix(Rsqr)
cat("=====", "\n")

```


Lampiran 2. Program Regresi Semiparametrik Spline Linier Satu Knot Menggunakan *Software R* (Lanjutan)

```
cat("Nilai Knot dengan Spline linear 1 knot","\n")
cat("=====","\n")
print (knot1)
cat("=====","\n")
cat("Rsqr dengan Spline linear 1 knot","\n")
cat("=====","\n")
print (Rsqr)
cat("=====","\n")
cat("HASIL GCV dengan Spline linear 1 knot","\n")
cat("=====","\n")
print (GCV)
s1=min(GCV)
print(max(Rsqr))
cat("=====","\n")
cat("HASIL GCV terkecil dengan Spline linear 1 knot","\n")
cat("=====","\n")
cat(" GCV =",s1,"\n")
write.csv(GCV,file="e:/output GCV1 Kemiskinan.csv")
write.csv(Rsqr,file="e:/output Rsqr1 Kemiskinan.csv")
write.csv(knot1,file="e:/output knot1 Kemiskinan.csv")
}
```

Lampiran 3. Program Regresi Semiparametrik Spline Linier Dua Knot Menggunakan *Software R*

```
GCV2=function()
{
data=read.csv("E:/alfinonpar.csv", header=T)
data=as.matrix(data)
p=length(data[,1])
q=length(data[1,])
m=ncol(data)-1
F=matrix(0,nrow=p,ncol=p)
diag(F)=1
```

Lampiran 3. Program Regresi Semiparametrik Spline Linier Dua Knot Menggunakan *Software R* (Lanjutan)

```
nk= length(seq(min(data[,2]),max(data[,2]),length.out=50))
knot=matrix(ncol=m,nrow=nk)
for (i in (1:m))
{
  for (j in (1:nk))
  {
    a=seq(min(data[, (i+1)]),max(data[, (i+1)]),length.out=50)
    knot[j,i]=a[j]
  }
}
z=(nk*(nk-1)/2)
knot2=cbind(rep(NA,(z+1)))
for (i in (1:m))
{
  knot1=rbind(rep(NA,2))
  for (j in 1:(nk-1))
  {
    for (k in (j+1):nk)
    {
      xx=cbind(knot[j,i],knot[k,i])
      knot1=rbind(knot1,xx)
    }
  }
  knot2=cbind(knot2,knot1)
}
knot2=knot2[2:(z+1),2:(2*m+1)]
aa=rep(1,p)
data2=matrix(ncol=(2*m),nrow=p)
data1=data[,2:q]
a1=length(knot2[,1])
GCV=rep(NA,a1)
Rsqr=rep(NA,a1)
for (i in 1:a1)
```

Lampiran 3. Program Regresi Semiparametrik Spline Linier Dua Knot Menggunakan *Software R* (Lanjutan)

```
{
for (j in 1:(2*m))
{
if (mod(j,2)==1) b=floor(j/2)+1 else b=j/2
for (k in 1:p)
{
if (data1[k,b]<knot2[i,j]) data2[k,j]=0 else data2[k,j]=data1[k,b]-
knot2[i,j]
}
}
mx=cbind(aa,data1,data2)
mx=as.matrix(mx)
C=pinv(t(mx)%*%mx)
B=C%*%(t(mx)%*%data[,1])
yhat=mx%*%B
SSE=0
SSR=0
for (r in (1:p))
{
sum=(data[r,1]-yhat[r,])^2
sum1=(yhat[r,]-mean(data[,1]))^2
SSE=SSE+sum
SSR=SSR+sum1
}
Rsqr[i]=(SSR/(SSE+SSR))*100
MSE=SSE/p
A=mx%*%C%*%t(mx)
A1=(F-A)
A2=(sum(diag(A1))/p)^2
GCV[i]=MSE/A2
}
GCV=as.matrix(GCV)
Rsqr=as.matrix(Rsqr)
```

Lampiran 3. Program Regresi Semiparametrik Spline Linier Dua Knot Menggunakan *Software R* (Lanjutan)

```
cat("=====", "\n")
cat("Nilai Knot dengan Spline linear 2 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
print (knot2)
cat("=====", "\n")
cat("Rsqu dengan Spline linear 2 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
print (Rsqu)
cat("=====", "\n")
cat("HASIL GCV dengan Spline linear 2 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
print (GCV)
s1=min(GCV)
cat("=====", "\n")
cat("HASIL GCV terkecil dengan Spline linear 2 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
cat(" GCV =", s1, "\n")
write.csv(GCV, file="e:/output GCV2 Kemiskinan.csv")
write.csv(Rsqu, file="e:/output Rsqu2 Kemiskinan.csv")
write.csv(knot2, file="e:/output knot2 Kemiskinan.csv")
}
```

Lampiran 4. Program Regresi Semiparametrik Spline Linier Tiga Knot Menggunakan *Software R*

```
GCV3=function(para)
{
data=read.csv("E://alfi.csv", header=T)
data=as.matrix(data)
p=length(data[,1])
q=length(data[1,])
m=ncol(data)-para-1
F=matrix(0, nrow=p, ncol=p)
dataA=data[, (para+2):q]
```

Lampiran 4. Program Regresi Semiparametrik Spline Linier Tiga Knot Menggunakan *Software R* (Lanjutan)

```
diag(F)=1
nk= length(seq(min(data[,2]),max(data[,2]),length.out=50))
knot=matrix(ncol=m,nrow=nk)
for (i in (1:m))
{
  for (j in (1:nk))
  {
    a=seq(min(dataA[,i]),max(dataA[,i]),length.out=50)
    knot[j,i]=a[j]
  }
}
knot=knot[2:(nk-1),]
a2=nrow(knot)
z=(a2*(a2-1)*(a2-2)/6)
knot1=cbind(rep(NA,(z+1)))
for (i in (1:m))
{
  knot2=rbind(rep(NA,3))
  for ( j in 1:(a2-2))
  {
    for (k in (j+1):(a2-1))
    {
      for (g in (k+1):a2)
      {
        xx=cbind(knot[j,i],knot[k,i],knot[g,i])
        knot2=rbind(knot2,xx)
      }
    }
  }
  knot1=cbind(knot1,knot2)
}
knot1=knot1[2:(z+1),2:(3*m+1)]
```

Lampiran 4. Program Regresi Semiparametrik Spline Linier Tiga Knot Menggunakan *Software R* (Lanjutan)

```

aa=rep(1,p)
data1=matrix(ncol=(3*m),nrow=p)
data2=data[, (para+2):q]
a1=length(knot1[,1])
GCV=rep(NA,a1)
Rsqr=rep(NA,a1)
for (i in 1:a1)
{
  for (j in 1:ncol(knot1))
  {
    b=ceiling(j/3)
    for (k in 1:p)
    {
      if (data2[k,b]<knot1[i,j]) data1[k,j]=0 else data1[k,j]=data2[k,b]-
      knot1[i,j]
    }
  }
  mx=cbind(aa,data[,2:q],data1)
  mx=as.matrix(mx)
  C=pinv(t(mx)%*%mx)
  B=C%*%(t(mx)%*%data[,1])
  yhat=mx%*%B
  SSE=0
  SSR=0
  for (r in (1:p))
  {
    sum=(data[r,1]-yhat[r,])^2
    sum1=(yhat[r,]-mean(data[,1]))^2
    SSE=SSE+sum
    SSR=SSR+sum1
  }
  Rsqr[i]=(SSR/(SSE+SSR))*100
  MSE=SSE/p

```

Lampiran 4. Program Regresi Semiparametrik Spline Linier Tiga Knot Menggunakan *Software R* (Lanjutan)

```

A=mx%*%C%*%t(mx)
A1=(F-A)
A2=(sum(diag(A1))/p)^2
GCV[i]=MSE/A2
}
GCV=as.matrix(GCV)
Rsqr=as.matrix(Rsq)
cat("=====", "\n")
cat("Nilai Knot dengan Spline linear 3 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
print (knot1)
cat("=====", "\n")
cat("Rsqr dengan Spline linear 3 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
print (Rsqr)
r=max(Rsqr)
print (r)
cat("=====", "\n")
cat("HASIL GCV dengan Spline linear 3 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
print (GCV)
s1=min(GCV)
cat("=====", "\n")
cat("HASIL GCV terkecil dengan Spline linear 3 knot", "\n")
cat("=====", "\n")
cat(" GCV =",s1, "\n")
write.csv(GCV,file="e:/output GCV3 Kemiskinan.csv")
write.csv(Rsqr,file="e:/output Rsqr3 Kemiskinan.csv")
write.csv(knot1,file="e:/output knot3 Kemiskinan.csv")
}

```

Lampiran 5. Program Regresi Semiparametrik Spline Linier Kombinasi Knot Menggunakan *Software R*

```
GCVKK=function(para)
{
data=read.csv ("e://alfi.csv",header=T)
data=as.matrix(data)
p1=length(data[,1])
q1=length(data[1,])
v=para+2
F=matrix(0,nrow=p1,ncol=p1)
diag(F)=1
x1=read.table("e:/x1.txt")
x2=read.table("e:/x2.txt")
x3=read.table("e:/x3.txt")
x4=read.table("e:/x4.txt")
n2=nrow(x1)
a=matrix(nrow=4,ncol=3^4)
m=0
for (i in 1:3)
for (j in 1:3)
for (k in 1:3)
for (l in 1:3)
{
m=m+1
a[,m]=c(i,j,k,l)
}
a=t(a)
GCV=matrix(nrow=nrow(x1),ncol=3^4)
for (i in 1:3^4)
{
for (h in 1:nrow(x1))
{
if (a[i,1]==1)
{
```


Lampiran 5. Program Regresi Semiparametrik Spline Linier
Kombinasi Knot Menggunakan *Software R* (Lanjutan)

```
gab=as.matrix(x1[,1])
gen=as.matrix(data[,v])
aa=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=1)
for (j in 1:1)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) aa[w,j]=0 else aa[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
else
if (a[i,1]==2)
{
gab=as.matrix(x1[,2:3])
gen=as.matrix(cbind(data[,v],data[,v]))
aa=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=2)
for (j in 1:2)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) aa[w,j]=0 else aa[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
else
{
gab=as.matrix(x1[,4:6])
gen=as.matrix(cbind(data[,v],data[,v],data[,v]))
aa=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=3)
for (j in 1:3)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) aa[w,j]=0 else aa[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
}
```

Lampiran 5. Program Regresi Semiparametrik Spline Linier Kombinasi Knot Menggunakan *Software R* (Lanjutan)

```

if (a[i,2]==1)
{
gab=as.matrix(x2[,1] )
gen=as.matrix(data[, (v+1)])
bb=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=1)
for (j in 1:1)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) bb[w,j]=0 else bb[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
else
if (a[i,2]==2)
{
gab=as.matrix(x2[,2:3] )
gen=as.matrix(cbind(data[, (v+1)],data[, (v+1)]))
bb=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=2)
for (j in 1:2)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) bb[w,j]=0 else bb[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
else
{
gab=as.matrix(x2[,4:6])
gen=as.matrix(cbind(data[, (v+1)],data[, (v+1)],data[, (v+1)]))
bb=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=3)
for (j in 1:3)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) bb[w,j]=0 else bb[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
}

```

Lampiran 5. Program Regresi Semiparametrik Spline Linier Kombinasi Knot Menggunakan *Software R* (Lanjutan)

```

}
}
if (a[i,3]==1)
{
gab=as.matrix(x3[,1] )
gen=as.matrix(data[, (v+2)])
cc=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=1)
for (j in 1:1)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) cc[w,j]=0 else cc[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
else
if (a[i,3]==2)
{
gab=as.matrix(x3[,2:3] )
gen=as.matrix(cbind(data[, (v+2)],data[, (v+2)]))
cc=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=2)
for (j in 1:2)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) cc[w,j]=0 else cc[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
else
{
gab=as.matrix(x3[,4:6])
gen=as.matrix(cbind(data[, (v+2)],data[, (v+2)],data[, (v+2)]))
cc=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=3)
for (j in 1:3)
for (w in 1:nrow(data))
{

```

Lampiran 5. Program Regresi Semiparametrik Spline Linier Kombinasi Knot Menggunakan *Software R* (Lanjutan)

```

if (gen[w,j]<gab[h,j]) cc[w,j]=0 else cc[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
if (a[i,4]==1)
{
gab=as.matrix(x4[,1] )
gen=as.matrix(data[, (v+3)])
dd=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=1)
for (j in 1:1)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) dd[w,j]=0 else dd[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
else
if (a[i,4]==2)
{
gab=as.matrix(x4[,2:3] )
gen=as.matrix(cbind(data[, (v+3)],data[, (v+3)]))
dd=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=2)
for (j in 1:2)
for (w in 1:nrow(data))
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) dd[w,j]=0 else dd[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
else
{
gab=as.matrix(x4[,4:6])
gen=as.matrix(cbind(data[, (v+3)],data[, (v+3)],data[, (v+3)]))
dd=matrix(nrow=nrow(x1)*nrow(data),ncol=3)
for (j in 1:3)
for (w in 1:nrow(data))

```

Lampiran 5. Program Regresi Semiparametrik Spline Linier Kombinasi Knot Menggunakan *Software R* (Lanjutan)

```
{
if (gen[w,j]<gab[h,j]) dd[w,j]=0 else dd[w,j]=gen[w,j]-gab[h,j]
}
}
ma=as.matrix(cbind(aa,bb,cc,dd))
mx=cbind(rep(1,nrow(data)),data[,2:q1],na.omit(ma))
mx=as.matrix(mx)
C=pinv(t(mx)%*%mx)
B=C%*%(t(mx)%*%data[,1])
yhat=mx%*%B
SSE=0
SSR=0
for (r in 1:nrow(data))
{
sum=(data[r,1]-yhat[r,])^2
sum1=(yhat[r,]-mean(data[,1]))^2
SSE=SSE+sum
SSR=SSR+sum1
}
Rsq=(SSR/(SSE+SSR))*100
MSE=SSE/p1
A=mx%*%C%*%t(mx)
A1=(F-A)
A2=(sum(diag(A1))/p1)^2
GCV[h,i]=MSE/A2
}
if (a[i,1]==1) sp=x1[,1] else
if (a[i,1]==2) sp=x1[,2:3] else
sp=x1[,4:6]
if (a[i,2]==1) spl=x2[,1] else
if (a[i,2]==2) spl=x2[,2:3] else
spl=x2[,4:6]
```

Lampiran 5. Program Regresi Semiparametrik Spline Linier Kombinasi Knot Menggunakan *Software R* (Lanjutan)

```

if (a[i,3]==1) splin=x3[,1] else
if (a[i,3]==2) splin=x3[,2:3] else
splin=x3[,4:6]
if (a[i,4]==1) spline=x4[,1] else
if (a[i,4]==2) spline=x4[,2:3] else
spline=x4[,4:6]
kkk=cbind(sp,spl,splin,spline)
cat("=====", "\n")
print(i)
print(kkk)
print(Rsq)
}
write.csv(GCV,file="e:/output GCV kombinasi kemiskinan.csv")
write.csv(Rsq,file="e:/output Rsq kombinasi kemiskinan.csv")
}

```

Lampiran 6. Program Pengujian Parameter Menggunakan *Software R*

```

uji=function(alpha,para)
{
data=read.csv("e:/alfi.csv")
knot=read.table("e:/knot.txt")
data=as.matrix(data)
knot=as.matrix(knot)
ybar=mean(data[,1])
m=para+2
p=nrow(data)
q=ncol(data)
dataA=cbind(data[,m],data[,m+1],data[,m+1],data[,m+1],data[,m
+2],data[,m+2],data[,m+3],data[,m+3])
dataA=as.matrix(dataA)
satu=rep(1,p)
n1=ncol(knot)

```

Lampiran 6. Program Pengujian Parameter Menggunakan *Software R* (Lanjutan)

```

data.knot=matrix(ncol=n1,nrow=p)
for (i in 1:n1)
{
for(j in 1:p)
{
if(dataA[j,i]<knot[1,i])data.knot[j,i]=0else
data.knot[j,i]=dataA[j,i]-knot[1,i]
}
}
mx=cbind(satu,
data[,2],data[,3],data[,4],data.knot[,1:1],data[,5],data.knot[,2:4],da
ta[,6],data.knot[,5:6],data[,7],data.knot[,7:8])
mx=as.matrix(mx)
B=(pinv(t(mx)%*%mx))%*%t(mx)%*%data[,1]
cat("=====", "\n")
cat("Estimasi Parameter", "\n")
cat("=====", "\n")
print (B)
n1=nrow(B)
yhat=mx%*%B
res=data[,1]-yhat
SSE=sum((data[,1]-yhat)^2)
SSR=sum((yhat-ybar)^2)
SST=SSR+SSE
MSE=SSE/(p-n1)
MSR=SSR/(n1-1)
Rsqr=(SSR/(SSR+SSE))*100

#uji F (uji serentak)
Fhit=MSR/MSE
pvalue=pf(Fhit,(n1-1),(p-n1),lower.tail=FALSE)
if (pvalue<=alpha)
{

```

Lampiran 6. Program Pengujian Parameter Menggunakan *Software R* (Lanjutan)

```

cat("-----","\n")
cat("Kesimpulan hasil uji serentak","\n")
cat("-----","\n")
cat("Tolak Ho yakni minimal terdapat 1 prediktor yang
signifikan","\n")
cat("", "\n")
}
else
{
cat("-----","\n")
cat("Kesimpulan hasil uji serentak","\n")
cat("-----","\n")
cat("Gagal Tolak Ho yakni semua prediktor tidak berpengaruh
signifikan","\n")
cat("", "\n")
}

#uji t (uji individu)
thit=rep(NA,n1)
pval=rep(NA,n1)
SE=sqrt(diag(MSE*(pinv(t(mx)%*%mx))))
cat("-----","\n")
cat("Kesimpulan hasil uji individu","\n")
cat("-----","\n")
thit=rep(NA,n1)
pval=rep(NA,n1)
for (i in 1:n1)
{
thit[i]=B[i,1]/SE[i]
pval[i]=2*(pt(abs(thit[i]),(p-n1),lower.tail=FALSE))
if (pval[i]<=alpha) cat("Tolak Ho yakni prediktor signifikan
dengan pvalue",pval[i],"\n") else cat("Gagal tolak Ho yakni
prediktor tidak signifikan dengan pvalue",pval[i],"\n")

```


Lampiran 6. Program Pengujian Parameter Menggunakan *Software R* (Lanjutan)

```

}
thit=as.matrix(thit)
cat("=====","\n")
cat("nilai t hitung","\n")
cat("=====","\n")
print(thit)
cat("Analysis of Variance","\n")
cat("=====","\n")
      cat("Sumber      df      SS      MS      Fhit","\n")
      cat("Regresi      ",(n1-1)," ",SSR," ",MSR,"",Fhit,"\n")
      cat("Error        ",p-n1," ",SSE,"",MSE,"\n")
      cat("Total        ",p-1," ",SST,"\n")
cat("=====","\n")
      cat("s=",sqrt(MSE),"      Rsq=",Rsq,"\n")
      cat("pvalue(F)=",pvalue,"\n")
write.csv(res,file="e:/output uji residual knot kemiskinan.csv")
write.csv(pval,file="e:/output uji pvalue knot kemiskinan.csv")
write.csv(mx,file="e:/output uji mx knot kemiskinan.csv")
write.csv(yhat,file="e:/output uji yhat knot kemiskinan.csv")
}

```

Lampiran 7. Program Uji Glejser Menggunakan *Software R*

```

library(MASS)
data=read.csv("e:/alfi.txt")
knot=read.table("e:/knot.txt")
res=read.table("e:/residual.txt")
glejser=function(data,knot,res,alpha,para)
{
data=as.matrix(data)
knot=as.matrix(knot)
res=abs(res)
res=as.matrix(res)
rbar=mean(res)

```

Lampiran 7. Program Uji Glejser Menggunakan *Software R*
(Lanjutan)

```

m=para+2
p=nrow(data)
q=ncol(data)
dataA=cbind(data[,m],data[,m+1],data[,m+1],data[,m+1],data[,m
+2],data[,m+2], data[,m+3],data[,m+3])
dataA=as.matrix(dataA)
satu=rep(1,p)
n1=ncol(knot)
data.knot=matrix(ncol=n1,nrow=p)
for (i in 1:n1)
{
for(j in 1:p)
{
if(dataA[j,i]<knot[1,i])data.knot[j,i]=0else
data.knot[j,i]=dataA[j,i]-knot[1,i]
}
}
mx=cbind(satu,
data[,2],data[,3],data[,4],data.knot[,1:1],data[,5],data.knot[,2:4],da
ta[,6],data.knot[,5:6],data[,7],data.knot[,7:8])
mx=as.matrix(mx)
B=(ginv(t(mx)%*%mx))%*%t(mx)%*%res
n1=nrow(B)
yhat=mx%*%B
residual=res-yhat
SSE=sum((res-yhat)^2)
SSR=sum((yhat-rbar)^2)
SST=SSR+SSE
MSE=SSE/(p-n1)
MSR=SSR/(n1-1)
Rsqr=(SSR/SST)*100

```

Lampiran 7. Program Uji Glejser Menggunakan *Software R* (Lanjutan)

```
#uji F (uji serentak)
Fhit=MSR/MSE
pvalue=pf(Fhit,(n1-1),(p-n1),lower.tail=FALSE)
if (pvalue<=alpha)
{
cat("-----","\n")
cat("Kesimpulan hasil uji serentak","\n")
cat("-----","\n")
cat("Tolak Ho yakni minimal terdapat 1 prediktor yang signifikan
atau terjadi heteroskedastisitas","\n")
cat("","\n")
}
else
{
cat("-----","\n")
cat("Kesimpulan hasil uji serentak","\n")
cat("-----","\n")
cat("Gagal Tolak Ho yakni semua prediktor tidak berpengaruh
signifikan atau tidak terjadi heteroskedastisitas","\n")
cat("","\n")
}
cat("Analysis of Variance","\n")
cat("=====","\n")
cat("Sumber      df      SS      MS      Fhit","\n")
cat("Regresi      ",(n1-1)," ",SSR," ",MSR,"",Fhit,"\n")
cat("Error        ",p-n1," ",SSE,"",MSE,"\n")
cat("Total        ",p-1," ",SST,"\n")
cat("=====","\n")
cat("s=",sqrt(MSE),"      Rsq=",Rsqr,"\n")
cat("pvalue(F)=",pvalue,"\n")
}
```

Lampiran 8. Output Uji Parameter

Analysis of Variance

Sumber	df	SS	MS	Fhit
Regresi	14	311.9736	22.28383	13.70457
Error	11	17.88616	1.626015	
Total	25	329.8598		

$s = 1.275153$ $Rsq = 94.57765$

$pvalue(F) = 5.441124e-05$

Lampiran 9. Output Uji Glejser

> glejser(data,knot,res,0.05,2)

Kesimpulan hasil uji serentak

Gagal Tolak H_0 yakni semua prediktor tidak berpengaruh signifikan atau tidak terjadi heteroskedastisitas

Analysis of Variance

Sumber	df	SS	MS	Fhit
Regresi	14	3.192742	0.228053	0.5301288
Error	11	4.732025	0.4301841	
Total	25	7.924767		

$s = 0.6558842$ $Rsq = 40.28815$

$pvalue(F) = 0.8685337$

(halaman ini sengaja dikosongkan)

Lampiran 10. Surat Pernyataan Data Sekunder**SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, mahasiswa Jurusan Statistika FMIPA ITS :

Nama : Dwi Alfi Nuryanti
NRP : 1312 100 101

Menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir/Thesis ini merupakan data sekunder yang diambil dari Penelitian/Buku/Tugas Akhir/Thesis/Publikasi lainnya yaitu :

Sumber : Buku Kemiskinan Kabupaten/Kota di Indonesia Tahun 2013
Keterangan : Data Kemiskinan Kabupaten/Kota di Indonesia Tahun 2013

Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila terdapat pemalsuan data maka saya siap menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Mengetahui
Pembimbing Tugas Akhir

Surabaya, 21 Juni 2016

(Prof. Dr. I Nyoman Budiantara., M.Si)
NIP. 19650603 198903 1 003

(Dwi Alfi Nuryanti)
NRP. 1312 100 101

(halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Data Persentase Penduduk Miskin di Provinsi Jawa Barat dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya	69
Lampiran 2 Program Regresi Semiparametrik Spline Linier Satu Knot Menggunakan <i>Software R</i>	70
Lampiran 3 Program Regresi Semiparametrik Spline Linier Dua Knot Menggunakan <i>Software R</i>	72
Lampiran 4 Program Regresi Semiparametrik Spline Linier Tiga Knot Menggunakan <i>Software R</i>	75
Lampiran 5 Program Regresi Semiparametrik Spline Linier Kombinasi Knot Menggunakan <i>Software R</i>	79
Lampiran 6 Program Pengujian Parameter Menggunakan <i>Software R</i>	85
Lampiran 7 Program Uji <i>Glejser</i> Menggunakan <i>Software R</i>	88
Lampiran 8 <i>Output</i> Uji Parameter	91
Lampiran 9 <i>Output</i> Uji <i>Glejser</i>	91
Lampiran 10 Surat Pernyataan Data Sekunder	93

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan “Pemodelan Kemiskinan di Provinsi Jawa Barat Menggunakan Regresi Semiparametrik Spline” maka dapat diambil beberapa kesimpulan yang menjawab tujuan dari penelitian ini. Selain itu, juga terdapat beberapa hal yang disarankan bagi penelitian selanjutnya.

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian pemodelan kemiskinan di Provinsi Jawa Barat adalah sebagai berikut.

1. Berdasarkan analisis karakteristik dapat diketahui bahwa persentase penduduk miskin tertinggi di Provinsi Jawa Barat pada tahun 2013 adalah Kota Tasikmalaya yaitu mencapai 17,19%, sedangkan persentase penduduk miskin terendah adalah Kota Depok yaitu sebesar 2,32%. Sementara untuk persentase pengeluaran per kapita untuk makanan, wilayah yang tergolong rendah adalah Kabupaten Garut sebesar 47,29% dan yang tergolong tinggi persentase pengeluaran per kapita untuk makanan terdapat di Kabupaten Purwakarta yaitu sebesar 64,71%. Kabupaten Purwakarta merupakan kabupaten dengan rata-rata lama sekolah terendah pada tahun 2013 sebesar 6,25 dan nilai tertinggi terdapat di Kabupaten Majalengka mencapai angka 11. Persentase penduduk yang bekerja di sektor informal tertinggi pada tahun 2013 terdapat di wilayah Kabupaten Ciamis sebesar 54,44%, sedangkan yang terendah dimiliki oleh Kabupaten Cianjur dengan persentase sebesar 15,27%. Variabel angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun dengan nilai terendah menunjukkan 43,62% terdapat di Kabupaten Tasikmalaya dan tertinggi mencapai angka 82,17% yang terdapat di Kabupaten Cirebon. Kabupaten Purwakarta pada tahun 2013 mendapatkan angka melek huruf terendah sebesar 86,11% dan Kabupaten Cirebon pada tahun 2013 mendapatkan angka melek huruf tertinggi mencapai 99,82%. Pada tahun 2013

variabel persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih terendah menunjukkan angka sebesar 36,38% yang terdapat di Kota Banjar, sedangkan yang tertinggi menunjukkan angka sebesar 93,69% yang dimiliki oleh Kabupaten Bandung Barat.

2. Berdasarkan analisis pemodelan dengan metode regresi semiparametrik spline terbaik yang dihasilkan adalah spline dengan kombinasi knot (1,3,2,2). Dapat diketahui bahwa variabel yang berpengaruh signifikan adalah variabel persentase pengeluaran per kapita untuk makanan (x_1), variabel persentase bekerja di sektor informal (t_1), variabel angka partisipasi sekolah usia 16-18 tahun (t_2), variabel angka melek huruf (t_3) dan variabel persentase rumah tangga yang menggunakan air bersih (t_4). Sehingga model yang terbentuk adalah sebagai berikut.

$$\hat{y} = 54,89 + 1,03x_1 + 0,34x_2 - 0,14t_1 + 2,74(t_1 - 53,64)_+^1 - 0,08t_2 + 29,22(t_2 - 67,22)_+^1 - 34,29(t_2 - 68,01)_+^1 + 6,35(t_2 - 72,73)_+^1 - 1,08t_3 + 6,67(t_3 - 95,06)_+^1 - 5,94(t_3 - 95,34)_+^1 + 0,06t_4 - 14,46(t_4 - 73,81)_+^1 + 15,46(t_4 - 74,98)_+^1$$

Model regresi spline tersebut menghasilkan koefisien determinasi sebesar 94,57 persen yang menunjukkan bahwa model yang terbentuk sangat layak digunakan untuk memodelkan pola data.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian mengenai kemiskinan di Provinsi Jawa Barat dengan menggunakan regresi semiparametrik spline didapatkan beberapa saran, guna memperbaiki penulisan hasil penelitian selanjutnya. Berikut merupakan hasil penelitian yang dilakukan.

1. Diharapkan pada penelitian yang akan datang dapat menambahkan variabel-variabel yang diduga berpengaruh sehingga didapatkan model yang lebih baik dan dapat mengembangkan model regresi semiparametrik spline dengan

fungsi kuadratik maupun kubik atau estimasi model yang digunakan menggunakan metode fungsi kernel multivariabel, sehingga bentuk fungsi yang didapatkan lebih sesuai dengan kasus data yang akan digunakan.

2. Model yang terbentuk diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata terhadap pemerintah daerah maupun pemerintah kota khususnya Provinsi Jawa Barat, guna meningkatkan kesejahteraan penduduk yang lebih maksimal pada tahun kedepannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2013). *Data dan Informasi Kemiskinan Kabupaten/Kota tahun 2013*.
- Badan Pusat Statistik Jawa Barat. (2014). *Jawa Barat Dalam Angka 2014*. Diakses pada 8 Januari 2016, dari URL:<http://jabar.bps.go.id/publikasi/jawa-barat-dalam-angka-2014>.
- Bayo, A. (1981). *Kemiskinan dan strategi memerangi Kemiskinan*. Liberty, Yogyakarta.
- Budiantara, I. N. (2004). Spline : Historis, Motivasi, dan Perannya Dalam Regresi Nonparametrik. *Makalah Pembicara Utama pada Konferensi Nasional Matematika XII*. Denpasar: Udayana (UNUD).
- Budiantara, I. N. (2004). *Regresi Nonparametrik Dalam Statistika*. Makalah Pembicara Utama pada Seminar Nasional Matematika. Jurusan Matematika. FMIPA. Makasar: Universitas Negeri Makasar (UNM).
- Budiantara, I. N. (2006). *Regresi Nonparametrik Dalam Statistika*. Makalah Pembicara Utama pada Seminar Nasional Matematika. Jurusan Matematika. FMIPA. Makasar: Universitas Negeri Makasar (UNM).
- Budiantara, I. N. (2009). *Spline dalam Regresi Nonparametrik dan Semiparametrik: Sebuah Pemodelan Statistika Masa Kini dan Masa Mendatang*. Surabaya: ITS Press.
- Budiantara, I. N., Sugiantari, A.P, Ratnasari, V., Ratna, M., Zain, I. (2014). Analysis of Factors that Influence Life Expectancy in East Java (Indonesia) Using Semiparametric Spline Regression Approach. *International Journal of Basic and Applied Sciences*, (14), 22-25.
- Daniel, W.W. (1989). *Statistik Nonparametrik Terapan*. Jakarta : PT Gramedia
- Daniel, W.W. (1990). *Applied Nonparametric Statistical Method (2nd ed.)*. PWS-Kent Publishing Company. Boston.

- Drapper, N.R., dan Smith, H. (1992). *Analisis Regresi Terapan*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Drapper, N.R., dan Smith, H. (1996). *Applied Regression Analysis, Second Edition*. John Wiley & Sons.
- Eubank, R. (1988). *Spline Smoothing and Nonparametric Regression*. Marcel Dekker Inc. New York.
- Eubank, R. (1999). *Nonparametric Regression and Spline Smoothing*. Marcel Dekker Inc. New York.
- Friedmann, J. (1992). *Empowerment the Political of Alternative Development*. Cambridge, Massachusetts: Blackwell Publishers, three Cambridge Center.
- Gujarati, D. N. (2003). *Basic Econometrics (4th ed.)*. McGraw-Hill Inc. New York.
- Hardle, W. (1990). *Applied Nonparametric Regression*. Cambridge University Press. New York.
- Kartasasmita, G. (1995). “Pemberdayaan Masyarakat: Sebuah Tinjauan Administrasi”. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Dalam Ilmu Administrasi Pada Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Brawijaya, Malang, 27 Mei 1995.
- Korten, F. (1985). *Community Participation a Management Perspective on Obstacles Anoption Bureaucracy and The Poor: Closing The Gap*. (David Korten and Flipo B Alfonso eds). The Asian Institute of Management, Manila, 2 ad Printing.
- Kuncoro, M. (1997). “*Ekonomi Pembangunan (Teori, Masalah dan Kebijakan)*”. Edisi I, UPP AMP YKIN. Yogyakarta.
- Kutner, M. H., C.J. Nachtsheim., dan J. Neter. (2004). *Applied Linear Regression Models (4th ed.)*. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Marina, S. M. (2013). *Pemodelan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Persentase Kriminalitas di Jawa Timur dengan Pendekatan Regresi Semiparametrik Spline*. Tugas Akhir, Jurusan Statistika, ITS.
- McClave, J.T., Benson, P.G., Sincich, T. 2010. *Statistics for Business and Economics Eleventh Edition*.

- Diterjemahkan oleh Penerbit Erlangga. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Merdekawati, I. P. (2013). Pemodelan Regresi Spline Truncated Multivariabel pada Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kemiskinan di Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Sains dan Seni POMITS 2* (1), 19-24.
- Nugroho, I., dan Dahuri, R., (2004), *Pembangunan wilayah, Perspektif Ekonomi, Sosial dan Lingkungan*, LP3ES, Jakarta, hal. 165.
- Otok, B. W., dan Sita, E., D. (2014). *Pendekatan Multivariate Adaptive Regression (MARS) pada Pemodelan Penduduk Miskin di Indonesia Tahun 2008-2012*. Prosiding, Seminar Nasional Matematika, Universitas Jember, 19 November 2014.
- Pambudi, F. A. (2014). *Pemodelan Jumlah Kasus Demam Berdarah Dengue (DBD) di Madiun Dengan Pendekatan Regresi Semiparametrik Spline di Kabupaten/Kota Madiun*. Tugas Akhir, Jurusan Statistika, ITS.
- Pintowati, W. (2012). Pemodelan Kemiskinan di Provinsi Jawa Timur dengan Pendekatan Multivariate Adaptive. *Jurnal Sains dan Seni POMITS 1* (1), 283-288.
- Sayogyo. (1996). “Garis Kemiskinan dan Kebutuhan Minimum pangan”, Aditya Media, Yokyakarta.
- Setiawati, A. K. (2012). Pemodelan Persentase Penduduk Miskin di Jawa Timur dengan Pendekatan Ekonometrika Panel Spasial. *Jurnal Sains dan Seni ITS 1* (1), 183-187.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif & RND*. Bandung : Alfabeta.
- Sumodiningrat. (1989). *Poverty in Indonesia: Concept, Fact and Policy Alleviation*, Paper Presented at Indonesia's New Order: Past, Present, Future, 4-8 Desember 1989, Canberra: The Australian National University.
- Tjokrowinoto, M. (1996). *Pengembangan Kawasan dalam rangka Penanggulangan Kemiskinan*. Jakarta.

- Walpole, R. E. (1995). *Pengantar Statistika Edisi ke-3 (Terjemahan)*. Jakarta : PT Gramedia Pusaka Utama.
- Wei, W. W. (2006). *Time Series Analysis Univariate and Multivariate Methods*. Pearson Education, Inc. United States.
- Weiner, M., (ed). (1967). "*Modernization: The Dynamics Of Growth, (Voice of America Forum Lectures)*". Cambridge Mass, 1967.
- Wibowo, W., Haryatmi, S., Budiantara, I. N. (2009). *Metode Kuadrat Terkecil Untuk Estimasi Kurva Regresi Semiparametrik Spline*. Prosiding, Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta.
- World Bank. (2008). *World Development Report 2008*. Washington DC, USA.
- Wulandari, I., D. (2014). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Persentase Penduduk Miskin dan Pengeluaran Perkapita dan Makanan di Jawa Timur menggunakan Regresi Nonparametrik Birespon Spline. *Jurnal Sains dan Seni POMITS* 3 (1), 30-35.

BIODATA PENULIS



Dwi Alfi Nuryanti dilahirkan di Kabupaten Jombang pada 20 Februari 1994. Penulis merupakan putri kedua dari pasangan Supriadi dan Sholihah dan telah menempuh pendidikan formal di SDIU YAPITA Surabaya, SMP Negeri 18 Surabaya, SMA Negeri 4 Surabaya. Setelah menempuh SMA, penulis melanjutkan ke jenjang perguruan tinggi, dan diterima di jurusan Statistika ITS pada tahun 2012 melalui jalur seleksi ujian tulis.

Semasa perkuliahan, penulis mengikuti kegiatan Organisasi Mahasiswa (Ormawa) diluar perkuliahan seperti *Organizing Committee* GERIGI ITS 2013, Cak Ning GERIGI ITS 2014, dan menjadi *Organizing Committee* BCS tahun 2013 serta menjadi *Instructor* Bina Cinta Statistika (BCS) pada tahun 2014 dan 2015. Selain itu, penulis juga pernah mendapatkan penghargaan sebagai Finalis juara 3 PKM-GT *Competition* 2013 (Lomba Karya Tulis Ilmiah Jurusan Statistika). Selama perkuliahan, penulis pernah mendapatkan beasiswa dari PPA (Peningkatan Prestasi Akademik) pada tahun ke 2 dan ke 3 dan mendapatkan kesempatan untuk mengikuti penyetaraan ujian keanggotaan ajun aktuaris yang diselenggarakan oleh Persatuan Aktuaris Indonesia (PAI) dengan daftar kelulusan Matematika Keuangan (A10) dan Metode Statistik (A50). Penulis sangat tertarik pada bidang sosial kependudukan, dan ekonomi bisnis.

E-mail: dwialfi95@gmail.com

Mobile: 085 731 183 146